

第四章 系統評估

4.1 評估方法

為瞭解本研究所發展的個人化即時學習歷程追蹤系統能否支援學生及教師達到即時追蹤的目的，本系統實際應用在北部某技術學院 92 學年度暑期電路學課程當中，修課人數為 23 人，課程施行期間為四星期。實行方式首先將修課學生名單加入系統，學期開始透過系統設定課程進度，並且於每次測驗及作業舉行後公布學生成績在系統上，學生可透過系統的分析來得知自身的成績與全班成績趨勢。此外學生可透過系統的討論分享功能，發表老師指定的作業討論或心得感想。

首先介紹本系統運用在課程上的成果，選擇當中發表心得討論較踴躍的學生做為案例逐一說明，並且進一步探討這份學習歷程檔案的功效。接著在學習歷程檔案完成之後，將以實例說明系統設計讓這份檔案應用在面試情況中，如何確保其公信力和完整性。

另外，相較於目前國內外許多關於學習歷程檔案和適性化學習輔助系統的研究，由於本系統純粹作為學習歷程檔案的輔助工具，並未設計作業互評的機制，所以本系統與國內其他相關研究多以同儕互評為重的方向大為迥異。在此提出本系統與其他研究的比較和改進之處，包括了系統功能、適用對象、成果分析及意見回饋等等要點。

4.2 評估對象分析

根據系統設計，使用者身分分為學生、教師、行政人員、系統管理員四種角色，以下針對本次實驗中這四種角色的操作對象做一說明。

學生

參與受試學生人數為 23 人，身份為北部某技術學院自動化工程系二技一年級學生（相當於大三），所選修的課程為暑修課，選修目的是重修性質，所以對於課程內容已經預先接觸過。由於課程進行密集，每兩天即有一次作業或小考，所以學生必須時時注意自己的課程進度是否能趕上。這一段時間內學生上線操作的次數經觀察普遍密集，並且無拒絕使用系統的學生。

教師

授課教師為該院系講師，開設課程電路學原為自動化工程系二技一年級上學期課程，三個學分，因應補修增開暑修課程，故課程進度設計上受限於時間因素必須密集且快速，對於操作系統也難免增加老師些許負擔。由於本課程無規劃助教，故稍後將針對老師提出的意見與系統設計做一相關探討。

行政人員

原本規劃行政人員的工作包含了開課、管理學生學籍資料、管理所有課程資料等等，由於在本次實驗的範圍僅針對一門課，尚無大舉實施的部署計畫，故行政人員的角色工作由本人來擔任操作。

系統管理員

系統管理員所需負擔的工作為管理系統平台，管理使用者磁碟空間等，由於本系統截至目前為止屬於開發階段，尚未發佈開放給各級學校團體下載使用，所以系統管理員的工作也是由本人來擔任。

4.3 實測結果分析

4.3.1 登入次數與成績量化分析

根據登入次數和最後成績排名來做一個觀察，假設上線次數與學習的積極性呈現正相關，而學習的積極性與成績表現通常有一定的相關性，在此做一項上線次數與最後成績的相關性分析，以作為學生積極程度與最後總成績的討論。

序號	學號	姓名	登入次數	登入排名	總成績	成績排名
1	1902039	曾 X X	34	5	71.38	17
2	1912125	丁 X X	5	23	0	23
3	1922016	黃 X X	35	4	80.51	5
4	1922017	謝 X X	40	2	72.91	16
5	1922018	卓 X X	16	15	73.57	13
6	1922026	許 X X	17	14	70.32	19
7	1922035	陳 X X	16	16	80.13	6
8	1922038	謝 X X	21	10	74.22	11
9	1922043	廖 X X	24	9	83.35	2
10	1922053	羅 X X	20	12	57.08	22
11	1922055	賴 X X	29	8	81.31	4
12	1922056	朱 X X	18	13	71.01	18
13	1922058	吳 X X	9	18	83.53	1
14	1922062	朱 X X	30	7	77.06	9
15	1922072	李 X X	41	1	74.14	12
16	1922078	徐 X X	7	20	73.2	15
17	1922081	黃 X X	21	11	73.35	14
18	1922083	鄭 X X	8	19	83.23	3
19	1922085	莊 X X	34	6	79.94	7
20	1922087	吳 X X	15	17	64.39	20
21	1922090	劉 X X	6	21	59.26	21
22	1922091	李 X X	38	3	75.22	10
23	B1913049	鄧 X X	5	22	78.7	8

表 4-1：學生登入次數排名與成績排名

以上表格資料是由本次實驗對象課程最終成績單所統計出來的數據，經由簡單的「登入次數－總成績」座標繪圖，結果如下：

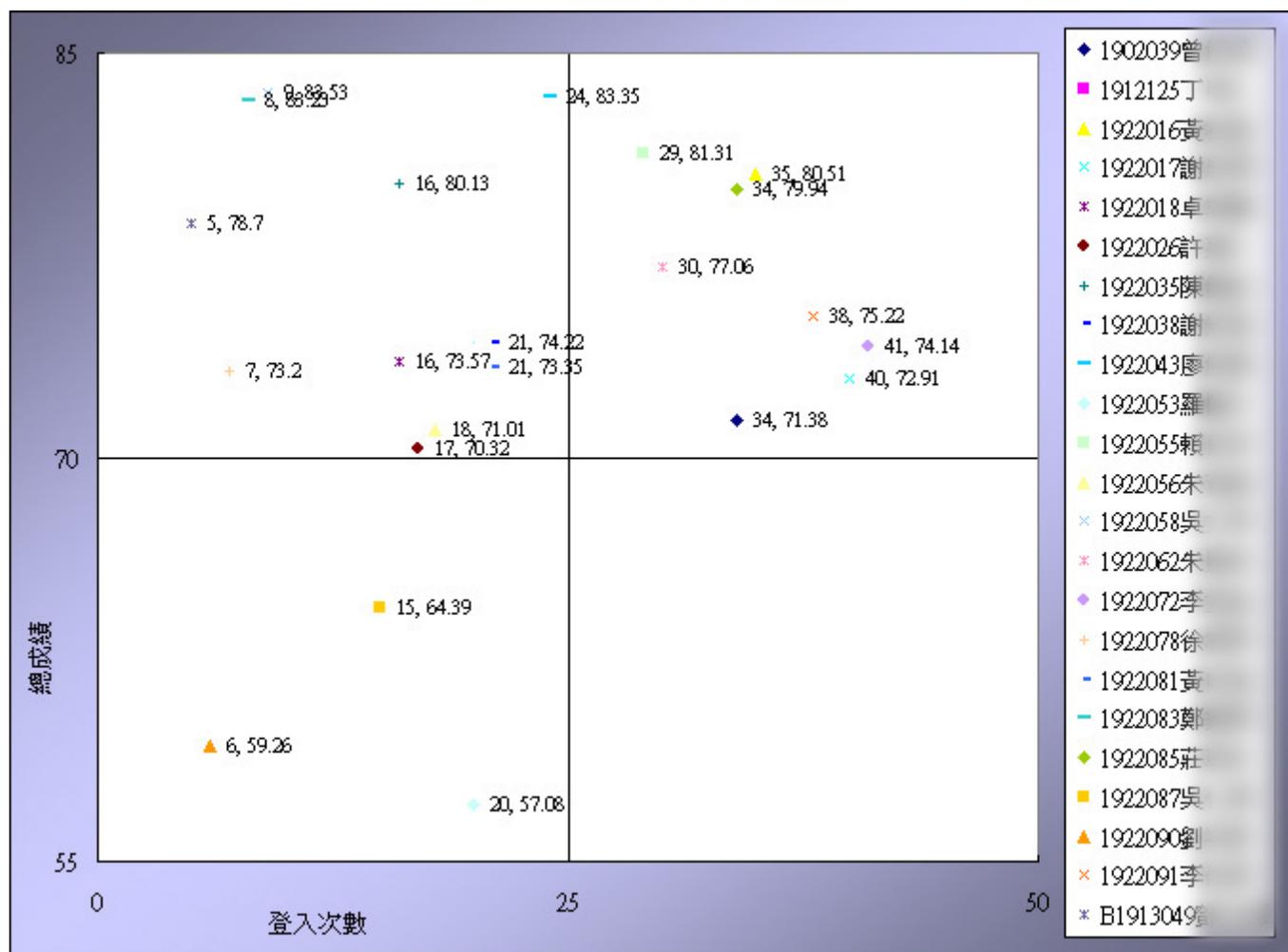
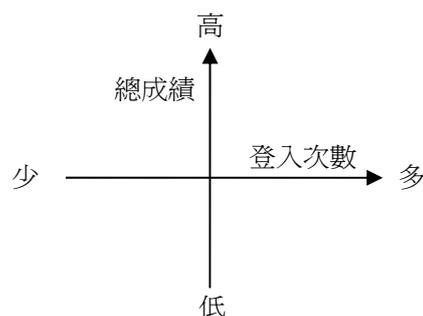


圖 4-1：「登入次數－總成績」分析圖

上圖 X 座標為登入次數，範圍由 0 至 50 次，Y 座標為總成績，依照成績資料，範圍訂在 55 至 85 分。由於母群體資料中有一位學生總成績為 0，經認定不具參考價值，因此這位學生的資料不列入此座標圖當中。

將此座標圖區分為四塊，如右圖示意，則可以發現登入系統次數多寡與總成績高低並無太大關係，但由上圖可以發現的是成績較低的學生登入次數普遍偏低，可見成績表現不佳者參與課程活動的熱誠也較低，這是在此觀察得知的一點。



4.3.2 學習歷程檔案內容項目說明

首先介紹歷程檔案封裝所包含的項目，依照學生與老師個別身份，所下載的 Portfolio Package 項目也不一樣，示意如下：



圖 4-2：學習歷程檔案封裝內容項目

針對以上每一個項目放進學習歷程檔案的目的，在此做一個詳細的說明：

	學生	老師
個人資料	基本身份背景資料，為必要欄位	
成績評語	包含學生個人細項成績及總成績，和老師對於這位學生一學期下來的學習成果所做的評語	包含全班的細項成績及總分，還有每一次成績的平均分數
教學內容	列出逐週的教學大綱和內容，目的在於讓閱讀這一份歷程檔案的人能夠瞭解這位學生所學的範圍方向為何，進而瞭解學生分數所代表的指標和意義。	列出逐週的教學大綱和內容，目的讓老師能保留此份教學大綱以供存檔記錄。
成績趨勢	總共有四條折線，分別是此位學生成績、最高分數、平均分數、最低分數。依照折線的走勢，意義在於瞭解此學	總共有三條折線，分別是最高分數、平均分數、最低分數。依照折線離散的幅度，大約能瞭解全班同學的程度

	生在班上的相對程度大約為何，並且能評估此學生相較於全班同學的進退步趨勢。	差距，並且可看出程度集中的趨勢。
課程討論	包含了老師所有的公告，以及該學生所發表的所有討論，目的在於瞭解學生發言的踴躍程度以及發言內容的深度。	包含了老師和學生在這堂課全部的討論，目的在於完整的收集所有討論內容。
收集檔案	包含學生個人所有收集檔案，有些非文字參考資料只能透過此管道上傳分享，所以除了討論互動之外，學生收集的參考資料檔案也是一個評估學習的著眼點。	包含了老師本身的收集檔案，以及所有學生收集的檔案，目的一樣在於完整的保留所有課程的成果。

表 4-2：學習歷程檔案項目及其目的意涵

4.3.3 學習歷程檔案實例說明



由於本次實驗內容並無強制要求學生將作業上傳或發表討論心得，只有利用此系統發表指定的心得報告可獲得額外加分。故實驗結果呈現只有三位學生發表加分作業，在此將這三位學生發表的成果以封裝下載成為學習歷程檔案的內容加以解說，另外除了學生可封裝下載個人學習歷程檔案，老師也可以封裝下載全班的學習歷程檔案，內容在底下逐一介紹。

學號	姓名	成績	排名	個人學習歷程檔案特點
1922053	羅 X X	57.08	22	發表「數位生活化」文章閱讀心得於檔案分享區
1922056	朱 X X	71.01	18	發表「數位生活化」文章閱讀心得於課程討論區，未依照公告方式
1922062	朱 X X	77.06	9	發表「數位生活化」文章閱讀心得於檔案分享區

表 4-3：學習歷程檔案範例及其簡要特色

學生案例一 (1922053):

個人化
即時學習歷程追蹤系統

Portfolio Package

Generated : 22:35:04 Wed 09 01 2004

個人資料

- 學號: 1922053
- 姓名: [模糊]
- 性別: 男
- E-Mail: [模糊]
- Homepage: <http://www.cyc.edu.tw/~1922053/>

課程分數

課程名稱	電路學 (授課教師: [模糊])														
· 項目	專題	作業	作業	作業	作業	作業	作業	小考	小考	小考	小考	小考	期中考	期末考	總分
· 比重	30%	3%	3%	3%	3%	3%	2%	2%	2%	2%	2%	20%	25%	100%	
· 分數	84	70	0	95	95	100	55	45	70	63	76	32	34	57.08	
· 平均	85.86	70.68	90.91	91.82	89.68	85.68	69.00	60.68	69.32	61.18	62.82	61.36	68.36	74.45	

老師評語
 在此電路學的學習中，羅同學並無法完全的了解老師的內容。對於本課程所設定的教學目標，並未完全達到學習的目標。或許是因為學習的時間不夠，羅同學宜再修習本課程一個學期。

圖 4-3：個人學習歷程檔案 (個人資料、課程分數、老師評語)

第一、二部份是個人基本資料和課程分數及老師評語，右上角標示這一份 Portfolio 產生的時間。老師給予的評語，是針對這位學生一學期以來的成果表現，給予的評價和建議。系統設計下載的格式為 html 文件再包裝成 zip 檔案，並未能防止學生自行修改其中內容，未來應該要以標準交換格式呈現並加上具有驗證能力的機制，以防止學生竄改內容，方能完成一份具有公信力的個人學習歷程檔案，在升學或求職面試時得以提出來當作學習歷程的參考資料。

教學內容

電路學			
· 第1週	2004/06/28 ~ 2004/06/29	電路元件介紹	介紹主動與被動的電路元件，例如電壓源、電流源、電阻等
· 第2週	2004/06/29 ~ 2004/06/30	基本定律	歐姆定律、克希荷夫電壓、電流定律
· 第3週	2004/06/30 ~ 2004/07/01	串聯/分壓	串聯電路介紹、分析，串聯電路分壓原則
· 第4週	2004/07/01 ~ 2004/07/05	並聯/分流	並聯電路介紹、分析，並聯電路分流原則
· 第5週	2004/07/05 ~ 2004/07/06	節點電壓法，網目電流法	電路的節點電壓法分析法介紹、電路的網目電流法分析
· 第6週	2004/07/06 ~ 2004/07/07	重疊定理，戴維寧定理	重疊定理的元理，電路之重疊定理分析方法，重疊定理通用的場合，戴維寧定理介紹，等效電路介紹，最大功率轉移
· 第7週	2004/07/07 ~ 2004/07/08	諾頓定理，期中考	諾頓定理介紹，等效電阻與短路電流，諾頓電路與戴維寧電路之互換，期中考
· 第8週	2004/07/08 ~ 2004/07/12	一階電路	一階電路RC, RL電路，有源、無源電路介紹

圖 4-4：個人學習歷程檔案 (教學內容)

第三部份是該位學生所修習的課程教學內容。為了讓學習歷程檔案能呈現學習活動的內容，教學進度與大綱必須包含在其中，讓觀看者能更清楚得知此位學生在這門課程當中究竟學習到了哪些項目。因此在面試時，主試者可以從課程教學內容當中詢問學生相關問題，評估學生的瞭解程度。

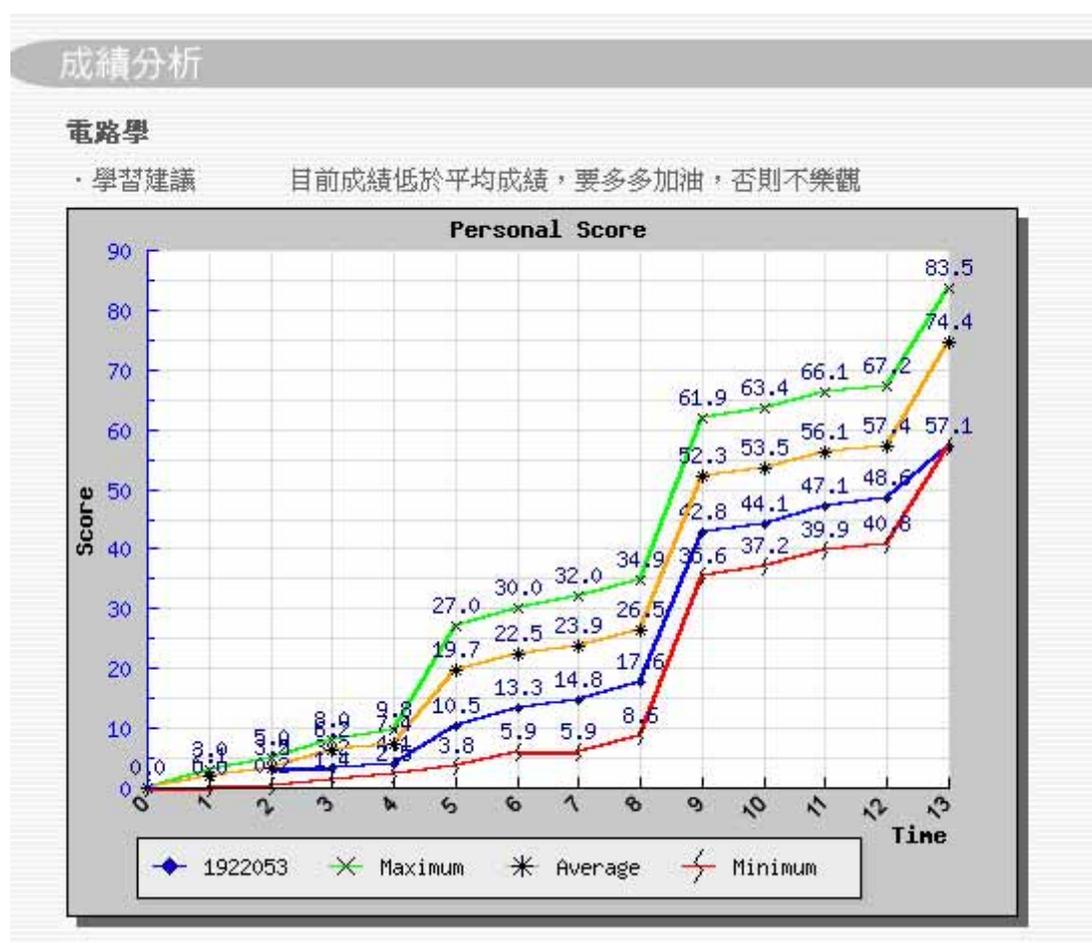


圖 4-5：個人學習歷程檔案（成績分析與學習建議）

第四部分是系統依照老師每一次公布成績時，記錄下當時每位學生累計得到的分數。以此圖為例，該位學生從課程開始至結束當中，分數始終位於全班平均之下，因此老師的學習建議為「目前成績低於平均...」（如圖，由老師在系統當中設定，可再增刪內容）。至於此折線圖呈現遞增的原因是 Y 軸分數是累計的，所以一次一次成績公佈時，可看出班上最高分與最低分的落差，以及此位學生成績落在平均之上或之下，是否接近最高分或最低分等等...如果學生成績由平均之下越過平均線，表示這位學生努力程度表現在分數上大於全班平均進步幅度，這時老師可依照學生的成績趨勢給予適當鼓勵。

課程討論

電路學

- 請設定相關個人資訊 [\[點此\]](#) 請各位同學修改自己資訊，特別是email，系統會自動送訊息給你。...
- 大家來動腦 [\[點此\]](#) 請各位到下列網站，看一下內容，利用word寫一下你的想法，希望超...

收集檔案

檔名	註解	Size	Upload Time
 數位生活化.doc		23.5 KB	2004/07/19 上午 06:32:34
 數位生活化(二版).doc		24 KB	2004/07/19 下午 08:26:28

圖 4-6：個人學習歷程檔案（課程討論與個人收集檔案）

課程討論部分包含了老師的公告，由老師發表的內容均會置放於最頂端，還有學生個人公開發表的課程討論，也會包含在討論其中。上圖此部分內容包含了標題、作者與內文摘要，於摘要上面點選可看到發表全文內容。

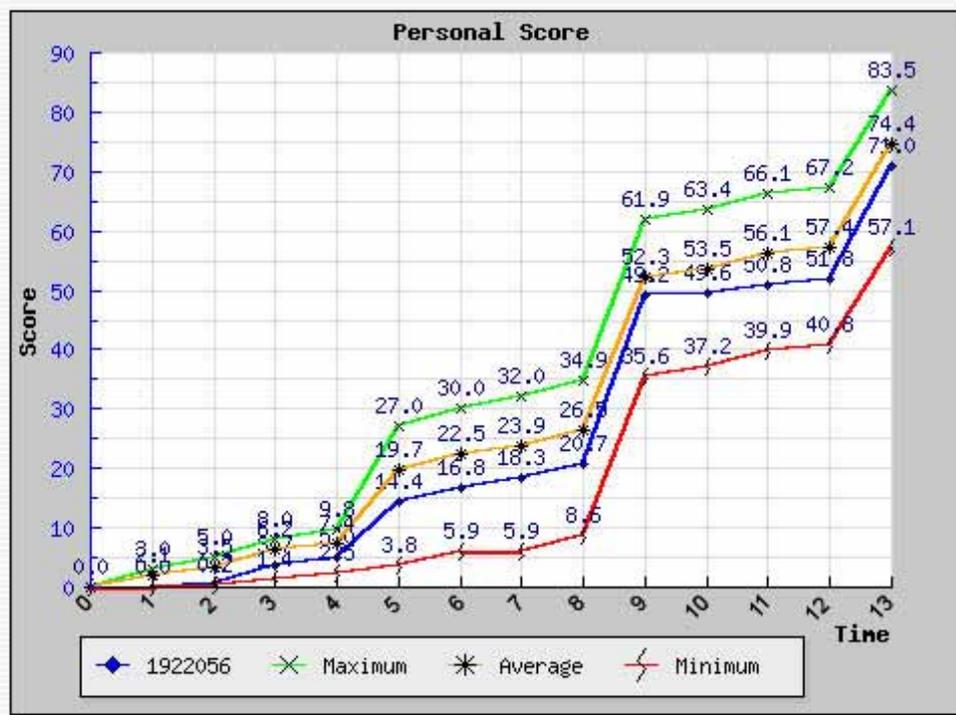
最後一部分是個人收集檔案，包含了上傳之後公開以及不公開的檔案皆可打包回去。以上圖為例，這位學生將「數位生活化」的心得感想以 word 格式上傳到系統裡與大家分享，若對於課程內容有任何找到的補充資料，也可循此途徑上傳給其他同學分享，在最後的 Portfolio 當中便可列出個人收集的檔案資料，可以呈現出個人收集資料的內容與投入程度。

學生案例二 (1922056) :

成績分析

電路學

- 學習建議 目前你的成績低於平均成績，要加油，繼續努力



課程討論

電路學

- 請設定相關個人資訊 [請各位同學修改自己資訊，特別是email，系統會自動送訊息給你。...](#)
- 大家來動腦 [請各位到下列網站，看一下內容，利用word寫一下你的想法，希望超...](#)
- 數位生活化 [看完了網站上的那篇短片,才知道數位化的重要...](#)

圖 4-7：個人學習歷程檔案案例二

與上一例不同的是，這位同學將心得感想發表在課程討論區當中，與老師公告作業方式不符，表示這位學生在操作系統時對於系統架構、各功能的名稱認知可能有所誤解，或者系統設計不夠直覺化，或者是這位學生對於做作業的態度不夠嚴謹。由成績趨勢來看，這位學生成績略低於全班平均，不過整體而言大約是在中等範圍，總分 71 分在全班 23 人當中排名是第 18 名，不過由圖表看來與最後幾名仍有相當的分數差距，不單以排名論結果，是這一項設計的特色。



圖 4-8：個人學習歷程檔案文章內容

點進去內容摘要，可完整閱讀文章內容。在整份 Portfolio Summary 當中，若遇到了內容太長的文章，則是以連結的方式另外開小視窗顯示，避免列印出來時破壞版面。

學生案例三 (1922062):

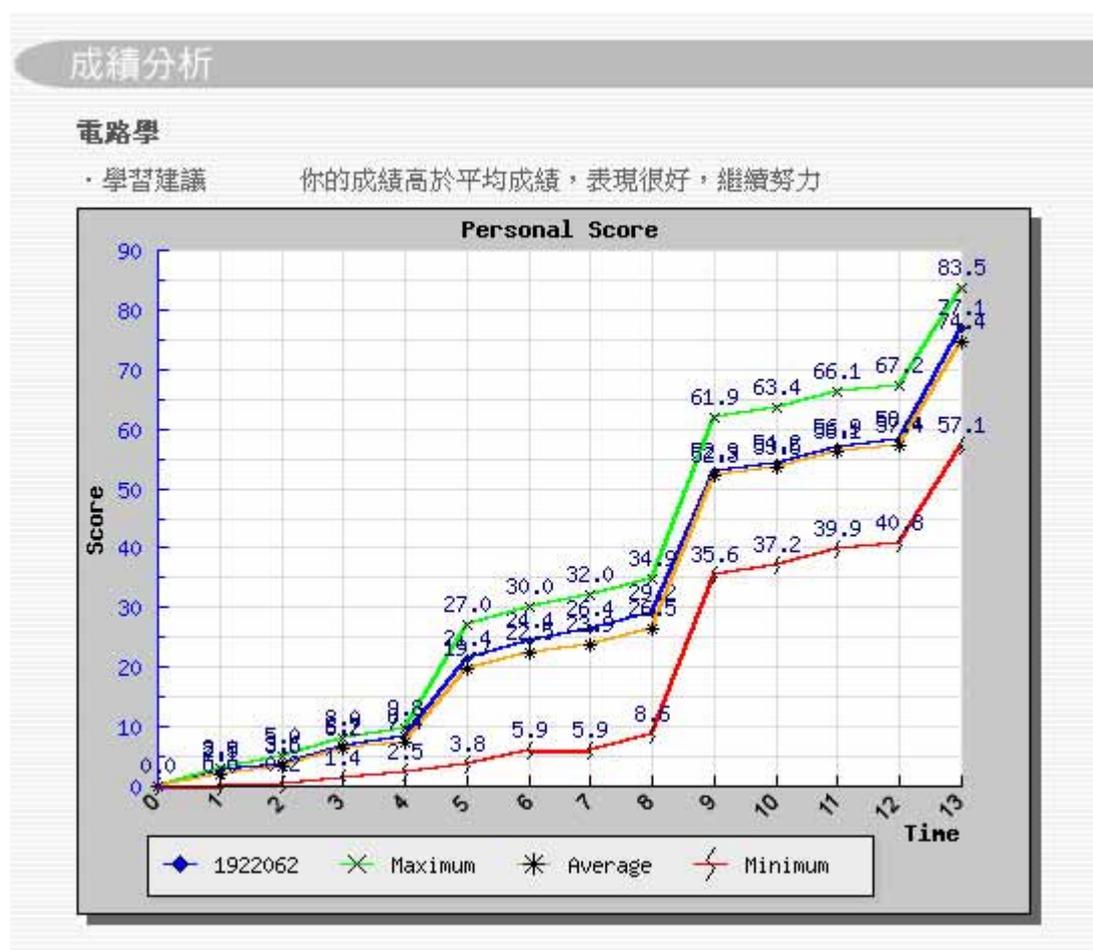


圖 4-9：個人學習歷程檔案案例三

此位學生總成績在全班 23 人當中排名第九，從成績趨勢圖看來從課程初期到最後，成績始終保持在平均之上一些，不過在中途有點掉落到平均上下。以此看來，這位學生大致上成績穩定保持在全班平均，表示有跟著全體進度前進。

收集檔案

檔名	註解	Size	Upload Time
我的idea.doc		24 KB	2004/07/15 下午 02:24:17
我的idea.doc		24 KB	2004/07/15 下午 02:25:47

圖 4-10：個人學習歷程檔案案例三之討論發表

這位學生依照老師公告方式，發表討論在檔案分享區。上傳了兩個檔案可能是擔心上傳一個不成功，不過根據觀察，這位學生上傳了檔案卻忘了打開分享，原因應該也是歸咎於對系統的不熟悉，或者疏忽了老師公告內容是上傳之後公開給所有人分享。

教師案例

課程分數															
課程名稱	電路學 (授課教師: 林慶豐)														
·項目·	專題	作業	作業	作業	作業	作業	小考	小考	小考	小考	小考	期中考	期末考	總分	
·比重·	30%	3%	3%	3%	3%	3%	2%	2%	2%	2%	2%	20%	25%	100%	
1902039	90	0	0	100	100	90	70	55	90	78	76	44	78	71.38	
1912125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	n/a	
1922016	90	90	100	80	75	90	70	30	75	78	55	64	86	80.51	
1922017	80	95	100	100	98	85	70	90	65	50	76	69	55	72.91	
1922018	90	90	100	70	50	90	70	55	40	67	34	50	77	73.57	
1922026	87	0	100	75	80	85	85	50	50	54	77	56	66	70.32	
1922035	85	100	100	100	100	80	85	80	65	87	37	87	63	80.13	
1922038	78	75	100	80	90	85	100	75	40	33	78	72	68	74.22	
1922043	86	100	100	100	100	85	70	30	90	65	45	80	84	83.35	
1922053	84	70	0	95	95	100	55	45	70	63	76	32	34	57.08	
1922055	86	100	100	100	90	90	100	80	70	74	84	81	67	81.31	
1922056	95	0	100	80	80	40	33	65	75	24	46	47	77	71.01	
1922058	89	95	100	100	90	90	85	85	100	43	76	69	84	83.53	
1922062	79	85	100	100	95	90	55	85	100	65	58	65	76	77.06	
1922072	80	90	100	100	90	80	85	65	100	38	84	52	74	74.14	
1922078	85	0	100	90	100	90	40	20	50	82	63	71	68	73.20	
1922081	85	85	100	90	85	85	40	60	50	57	68	50	76	73.35	
1922083	90	100	100	100	95	90	85	85	100	78	56	88	64	83.23	
1922085	90	95	100	100	90	90	85	65	85	47	45	77	67	79.94	
1922087	80	95	100	100	80	85	55	65	50	65	77	43	47	64.39	
1922090	90	0	100	70	90	90	10	0	0	78	45	3	74	59.26	
1922091	80	90	100	100	100	90	70	60	85	34	47	72	66	75.22	
B1913049	90	100	100	90	100	85	100	90	75	86	79	78	53	78.70	
·平均·	85.86	70.68	90.91	91.82	89.68	85.68	69.00	60.68	69.32	61.18	62.82	61.36	68.36	74.45	

圖 4-11：全班學習歷程檔案之成績表

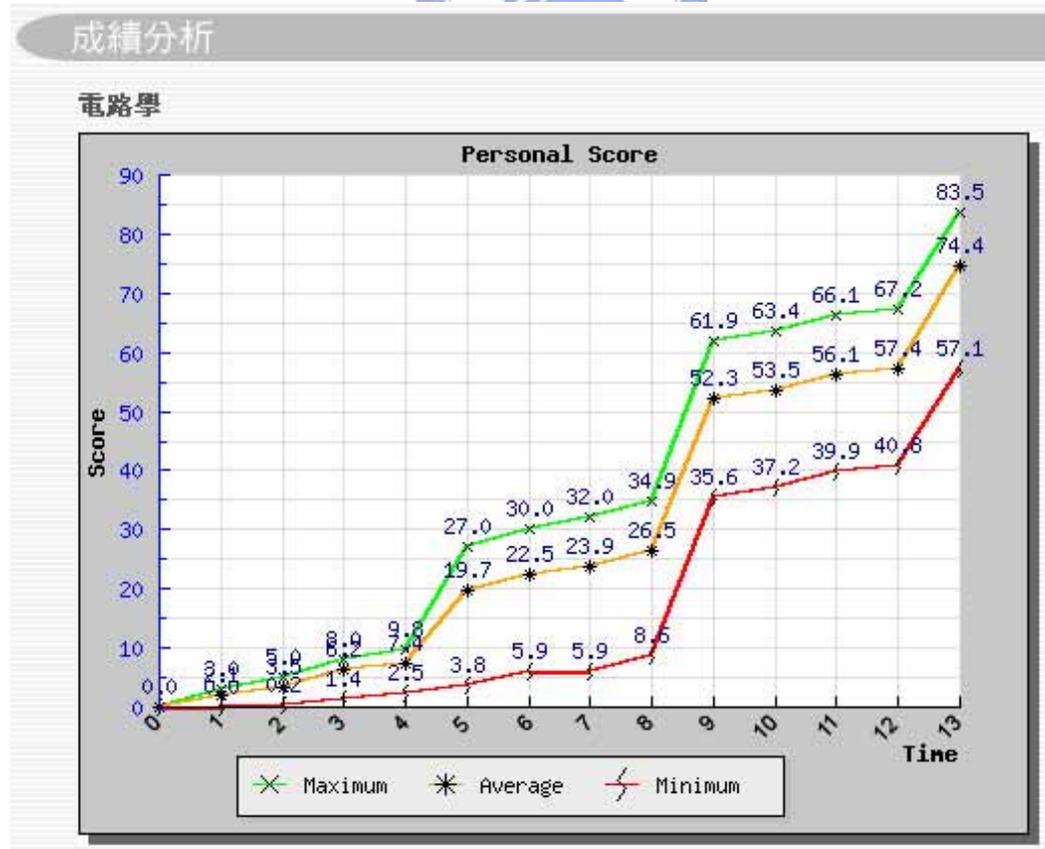


圖 4-12：全班學習歷程檔案之成績趨勢

全班學習歷程檔案與個人學習歷程檔案的相異之處，主要是以老師的角度出發，包括了全班的成績、全班成績趨勢、全部的課程討論，以及老師個人的檔案庫。方便老師在授課結束後，可以將系統內的內容全部封裝下載回去。在現今師資教育不斷鼓勵老師再進修的潮流中，利用此功能也可以讓老師方便的將課程進行的討論，與學生的互動，以及公布的教材資料等等做成 Portfolio。只要妥善運用此系統，就可以方便的讓系統自動整理出教學內容成果。

課程討論	
電路學	
· 請設定相關個人資訊	請各位同學修改自己資訊，特別是email，系統會自動送訊息給你。 ...
· test	test message from student Hwang
· 大家來動腦	請各位到下列網站，看一下內容，利用word寫一下你的想法，希望超...
· 大家來動腦	大家來動腦 自延α 1902039 曾俊鴻 ...
· 數位生活化	看完了網站上的那篇短片,才知道數位化的重要, ...
· 老師,我完成補救教學 1.2.3.4.6.7.8.9了	老師,我用系統完成補救教學了1.2.3.4.6.7.8.9! ...
· 老師,評量五算出來了!	老師,我用系統完成補救教學了1~9 ...

圖 4-13：全班學習歷程檔案之課程討論

收集檔案			
檔名	註解	Size	Upload Time
電路學講義.zip	電路學課程講義	3.58 MB	2004/08/25 下午 10:46:07
電路學暑修作業1.doc	電路學暑修作業一	150.5 KB	2004/08/28 下午 12:47:49
電路學暑修作業2.doc	電路學暑修作業二	150.5 KB	2004/08/28 下午 12:48:44
電路學暑修作業3.doc	電路學暑修作業三	116.5 KB	2004/08/28 下午 12:49:05
電路學暑修作業4.doc	電路學暑修作業四	143.5 KB	2004/08/28 下午 12:49:27
電路學暑修作業5.doc	電路學暑修作業五	171 KB	2004/08/28 下午 12:50:07
電路學暑修評量一.doc	電路學暑修小考一	87 KB	2004/08/28 下午 12:51:37
電路學暑修評量二.doc	電路學暑修小考二	210 KB	2004/08/28 下午 12:52:12
電路學暑修評量三.doc	電路學暑修小考三	100 KB	2004/08/28 下午 12:52:33
電路學暑修評量四.doc	電路學暑修小考四	115 KB	2004/08/28 下午 12:52:49
電路學暑修評量五.doc	電路學暑修小考五	157.5 KB	2004/08/28 下午 12:53:13

圖 4-14：全班學習歷程檔案之檔案收集

4.4 成果封裝之應用範例說明

由於成果下載之後的用途可作為前行學習歷程檔案（pass along portfolio），或作為求職的資料附件，所以這一份成果檔案必須講求公正性與高可信度，方能作為客觀的參考資料。

在此應用範例當中首先定義三個角色，分為學習歷程追蹤系統、學生、以及面試主管。學生在學期末使用系統結束後，從系統下載了學習歷程封裝檔案回去，此時系統自動產生這個封裝檔案的 MD5 雜湊字串並且記錄在系統中。

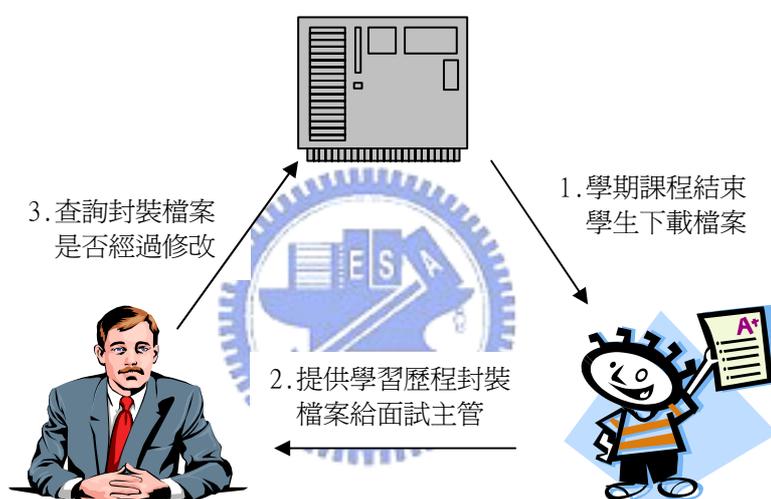


圖 4-15：學習歷程封裝檔案應用示意圖

接著這位學生在面試時，提供此封裝檔案給面試主管，主管利用檢查檔案 MD5 的工具得到此封裝檔案的雜湊字串 43b49a3b8ded5da1dd5e6f6136e509ad

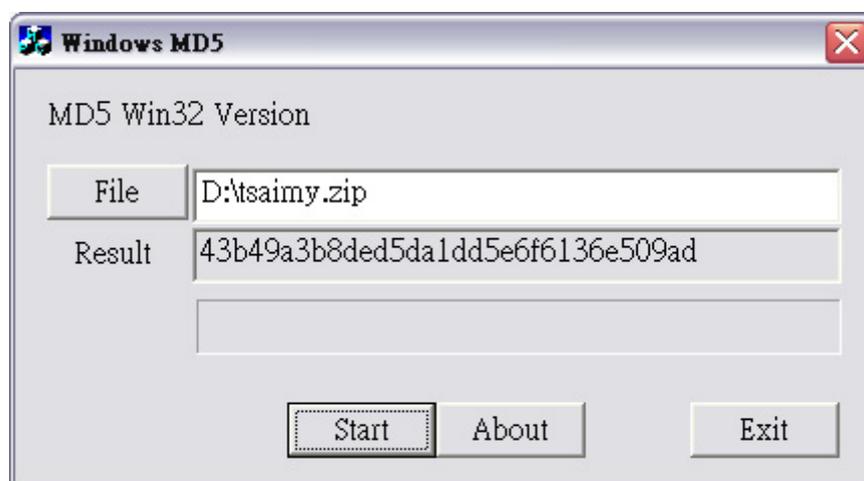


圖 4-16：學習歷程封裝檔案計算得之雜湊字串

接下來主管再連上本系統網站，不需要密碼登入，只要在帳號一欄填入要查詢的對象，即可查詢這位使用者在系統上揭示的雜湊字串，得到結果如下：



圖 4-17：學習歷程封裝檔案系統記錄之雜湊字串

經比對兩者 MD5 字串確認無誤，可以確定學生提供的檔案是在系統上所建立的 Portfolio，並且沒有竄改其中內容。選擇比對 MD5 的方式，而不採用數位浮水印或數位簽章機制是因為以下原因：

1. 數位浮水印是用來確認檔案本身是否出自於其宣稱的來源，並且確認沒有經過竄改，其效果與檢查 MD5（訊息摘要）是一樣的，而且 MD5 比較快速。
2. 數位簽章必須要有完整的公鑰基礎建設 (Public Key Infrastructure)，讓取得文件檔案者得以利用發送文件者提供的公鑰來解密文件，如此一來面試主管同樣也必須來本系統取得公鑰，不然就是透過CA查詢此系統的公鑰，整體實行規劃及步驟更加繁瑣。
3. 傳統受試者提出的文件採紙本方式，而列印出來的紙本資料皆有辦法仿造，就算文件本身是經過加密的 PDF 格式，使用者也有辦法製造出一個一模一樣格式的檔案並且修改其中內容來列印。或者以傳統蓋印的方式為例，現今仿

造印章技術是非常容易。所以傳統方式情況下是信任制，並無法徹底杜絕仿造竄改的情事發生。

因此採用對封裝檔案做 MD5 取得雜湊字串，是經過以上條件評估考慮後決定的方式。若面試主管採信受試者所提供的資料，可以不必用到此驗證機制，而用其他方式如面談、即時測驗...等等各種方式來評估受試者，或者以制度方式要求受試者具結保證資料的正確性，如發現偽造情事則以革職論處，這是目前職場面試常有的規定。



4.5 相關研究比較

相較於國內大多數學習歷程檔案的研究偏重於同儕互評和檔案評量，本系統著重的方向在於協助教師及學生在課程中修正學習態度和方向，並且在學期結束後能夠將學習歷程檔案成果封裝下載回去，並且透過驗證達到學習歷程檔案的公正性，這一點正是其他系統尚未達到之處。在此簡單做一個其他系統與本系統的功能比較表，接著再針對與本系統功能目標最為相近的 MyGradeBook 網站做詳細的比較。

系統 功能	網路化學習歷程 檔案系統 (卓宜青, 民 90)	網路化個人及團體 學習歷程檔案系統 (曾江合, 民 92)	MyGradeBook	個人化即時學習 歷程追蹤系統 (民 93)
個人基本資料管理	有(僅註冊帳號時設定, 無法修改)	有(僅註冊帳號時設定, 無法修改)	有	有
課程或作業討論區	有	有	無	有
學生帳號新增	由學生上線註冊	由學生上線註冊	教師手動新增或由檔案匯入產生	教師手動新增或由檔案匯入產生
給學生作業或成績評語	同儕互評	同儕互評及教師期末評語	根據不同學生逐一給予評語	教師設定後系統自動給予, 可依據學生表現再修改
教師成績管理	僅能管理該項互評作業成績	僅能管理該項互評作業成績	完整	完整
檔案總管	無	無	無	可收集管理個人補充資料檔案
自動顯示教學進度	無	無	僅提供張貼功能無法依日期顯示	依照日期顯示目前教學進度內容
歷史成績記錄追蹤	無	無	無	可記錄每一次成績公佈時的狀態
Portfolio 封裝下載	無	網頁上瀏覽, 內容單純, 無法下載	無	包含完整課程活動紀錄, 可下載
匯入檔案	無	無	僅限於修課學生名單	包含學籍資料、課程列表、修課名單
成績報表	無	無	多種格式	單一格式
更改布景顏色風格	無	無	無	有
登入提醒及安全性規劃	無	無	有	有

表 4-4：網路化學習歷程檔案系統功能比較

由上表可得知，傳統學習歷程檔案的研究偏向於將同儕作業互評獲得的評語建議，以及自我反省檢討的心得，加上每一次作業互評的內容與成績，做成學習

歷程檔案，學生學習的效果著重在於做作業和互評活動中。而 MyGradeBook 和本系統著重在成績管理上，並且提供學生目前成績的檢視以及分析，以此讓學生瞭解自身的學習狀況，底下再一次比較分析兩系統主要的相異之處：

項目	MyGradeBook	個人化即時學習歷程追蹤系統
討論區	無，系統單純以管理成績為目的	有，以此作為 Portfolio 的材料
檔案總管	無，系統單純以管理成績為目的	有，以此作為 Portfolio 的材料
帳號批次新增	有，但欄位對應設計有缺失	有，加以改進，方式更有彈性
期末學生評語	有，但無法自動依照成績給予評語	有，教師可先設定範本再逐一增刪
成績管理	完整，並且可設定幾分以下不及格和額外給予 bonus 分數的設計	完整，但無實做左列額外設計
教學進度	無	有，依照日期顯示即時教學進度
成績追蹤記錄	無	有，記錄每次成績公佈時的狀態
分析成績趨勢	無	有，並且做圖形化呈現相對趨勢
歷程檔案下載	無，僅可印出成績單報表	有，完整包含所有資料封裝成檔案

表 4-5：MyGradeBook 網站功能與本系統功能改進之處比較表

由此可知，本系統的特色除了改進了 MyGradeBook 網站功能不足之處外，更增加了製作學習歷程檔案所需的討論反省、收集材料等項目的加入，並且在成績分析追蹤功能當中實做了圖形化的分析圖表，讓學生可以很快瞭解自身成績以及全班最高分、最低分、平均分數的相對趨勢，進而調整自己的學習步伐，達到提高學習動機的功效。最後系統提供了學習歷程檔案的封裝下載，讓學生得以保存這一個學期的學習成果，包含課程資訊、教學內容、課程公告討論、成績分析、老師評語、以及收集檔案，都可以很方便的保存下來。更可以將此學習歷程檔案提供給未來面試的主試者，透過本系統設計的驗證機制，達到具有公平公正性參考價值的資料，是學習歷程檔案相關研究中首開先例提出應用實景。

4.6 學生意見回饋

底下整理了來自使用學生的意見，以作為系統未來的改進方向，依照性質，可分為正面的評論、負面的評論、及不帶評論意味的中性改進建議：

正面 評 論	<ol style="list-style-type: none"> 1. 上課的講義放在上面可以讓我有時看不懂時可以回想。 2. 這網站對於學習上非常有幫助，可以課前預習，課後複習。 3. 老師設的網站不錯，不管是作業或成績有疑問都可上去看。有些課程中的程式都可從上面下載。
中 性 建 議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可以多些相關性的資料或和其他有關連結性的網站做連結，好讓我們方便迅速找到所需的資料。 2. 如果網站上有更多的補充說明會更好。 3. 希望可以再網頁上可以看到一些相關產業及公司行號的連結，可幫助同學更了解其應用範圍。如測量儀器的製造公司或顯示器製造公司...等。 4. 留言板可更活潑些。
負 面 評 論	<ol style="list-style-type: none"> 1. 版面有待加強，製作群尚待努力。

表 4-6：學生回饋意見整理

由此可見，系統的規劃對於課程學習有其輔助之功效，由幾點正面的意見可以來說明。但是在內容規劃上，仍需要更多的人力、資料投入，主要是因為這門暑期課程因為時間較短，並沒有規劃助教，所以全部的工作落在老師身上，這是系統實行上必須注意到的。也就是說，如果能在系統實行時人力配置上預先做規劃，對於使用者的滿意度應該會提升。

第五章 討論與未來展望

5.1 成果討論

本研究開發了一套「個人化即時學習歷程追蹤系統」，能夠讓授課老師預先設定教學進度內容以及成績項目計算方式，以逐週逐次的方式，讓系統建立學生成績表現的歷史追蹤記錄，其即時性為只要成績一有公布，系統可以馬上反映給學生相關的資訊以及建議。並且對於學生而言，個人化的特性是系統會依照學生的表現給予相對應的評語，同時在送給學生評語之前，老師仍然可以隨著不同學生的情況給予適當的增減評語建議。最後學期結束時，學生及老師皆可以下載屬於個人的學習歷程封裝檔案，學生可以將自己的個人資料、課程成績、修課的內容、老師評語、成績分析圖、課堂討論、及收集資料檔案通通打包回去；老師可以將個人資料、全班成績總覽、課程教學內容、全班成績趨勢分析、全班課程討論、以及收集檔案打包回去。在產生學習歷程封裝檔案時，系統會記錄這一個封裝檔案的驗證字串，以供未來提供給第三人時，可透過系統來驗證提供的歷程檔案是否具有完整性且未經過修改。

相較於現有的商業網站 MyGradeBook，本系統改進了許多其功能不足之處，包括了討論區、檔案總管、自動教學進度呈現功能的設立、並且提供了圖形化的成績分析，以及最後下載的封裝檔案內容包含了課程進行的材料，方能成為完整的學習歷程檔案，而不僅僅是成績單加上簡單幾句評語的報表。

經說明課程幾位學生的實例，可得知本系統的成果展現方式，對於學生而言，將自己花了許多時間功夫在課程中收集資料和討論互動的記錄保存下來，一方面具有回顧複習的意義，一方面可以用來銜接下一個階段的學習，當作前行學習歷程檔案，這在 Portfolio 相關研究當中是一項非常重要的目的。本系統實際開發出的各項功能，尤其是最後的成果封裝下載，得以實現 Portfolio 的目的與意義，這是本研究最重要之處。

5.2 研究建議

本研究在系統開發及課堂運用的過程中，歸納出幾點實行困難之處，以及系統設計不足之處，特別整理如下，以期未來做相關研究時能夠改進：

1. 課程運用的時間太緊迫：由於應用在暑期課程中，進行時間僅僅四週，所以學生利用此系統所得到的學習品質改進影響有限。如實際應用在課程上，應該選擇學期的課程，完整 18 週的課程進度，可以讓學生充分的預習、收集資料、討論、和複習。如此一來學習歷程檔案的內容得以更加完備。
2. 學生對於系統功能設計的不熟悉：這是 IT 開發人員常遇到的問題，使用者對於系統功能為何有此設計？為何如此設計？不熟悉的功能如何瞭解其功能以及用法？解決的辦法是加強與使用者經驗的互動，增加系統提示的部分，最好還是能夠以實例對使用者面對面解說。而這就需要更多的時間來實施系統運用，所以充分的課程實行計劃是必要的。
3. 在本研究中期，電子化學習歷程檔案聯盟已經制訂出第一版的規格白皮書，檢視本系統開發的功能，仍有許多未臻完善之處，還有最後的資料封裝格式最好也能夠達到白皮書所要求的規格，這對於往後系統之間資料的互通性，文件的保存，有相當重要的意義。基於標準之上，再開發出個別的特色，能使系統的可用性大為提高，也更容易推廣。
4. 給予學習建議的設計，本系統目前為止僅運用了最簡單的判斷方式，以學生目前的成績做為參考基準給予不同建議。實際上的設計需要智慧化的判斷，例如兩位不同的學生在同一時刻有相同的成績，但是依照歷史紀錄兩個人獲得的建議應該是不同的。這就需要統計方法判斷兩者歷史紀錄的差異，或者依照教育理論，定義出多種的模式，給學生適性化的回饋，這部分都需要有更深入的探討與更複雜的設計，方能使系統回饋給學生的建議符合各人差異情況並且發揮效用。

5.3 未來展望

對於此研究成果，希望未來能繼續將系統各功能加以使用者友善化，回收來自使用者的意見，提供更直覺的操作介面，並且能以實例整理出說明文件，教導老師以及學生如何操作，這對於系統的推廣有相當重要的影響。此外可將系統應用在不同種類的課程上，增加不同的討論題材，和收集來自使用者本身或其他人分享的資料檔案，完成內容更齊全更多元化的學習歷程檔案。

長遠來看，建立學習歷程檔案評量的骨幹網路，包括了從小學到大學普遍實行，以及系統和系統之間的通用標準格式交換，如依照協會組織白皮書制訂符合標準的 XML 格式，並且設計出簡單快速的方法來驗證學習歷程檔案的可信度和公正性，這都是推廣應用學習歷程檔案評量的一大課題。最後期望個人化學習歷程追蹤系統能夠促進學習成效，充分展現個人學習歷程檔案的特色，以及透過系統的討論、反省、收集資料等功能，發揮個人潛力，達到提升教育成效之目的，這是本次研究的最終目標。



參考文獻

- [1] 林獻堂、袁賢銘 (民 92)。網路化即時學習歷程回饋系統，2003 年台灣網際網路研討會 (TANET2003)。
- [2] 卓宜青、劉旨峰、袁賢銘、林珊如 (民 89)。網路化學習歷程系統之初探性研究。新加坡大學：全球華人教育資訊科技學術研討會 (GCCCE 2000)。
- [3] 卓宜青 (民 90)。網路化學習歷程檔案系統及同儕評量。國立交通大學資訊科學系研究所碩士論文。
- [4] 張國恩 (民 91)。從學習科技的發展看資訊融入教學的內涵。存取於 2004 年 4 月 3 日。<http://www.ntnu.edu.tw/csd/kao/kao8/6issues/1-3.htm>
- [5] 張基成、童宜慧 (民 89)。網路化學習歷程檔案系統之建置與評量。遠距教學，13/14 期，頁 78-90。
- [6] 陳得利 (民 91)。網路化歷程檔案系統之設計與實做。國立中山大學資訊管理系研究所碩士論文。
- [7] 曾江合、劉旨峰、袁賢銘 (民 91)。網路化個人及團體學習歷程檔案系統之建構經驗。清華大學：2002 年台灣網際網路研討會 (TANET 2002)。
- [8] 曾江合 (民 92)。網路化個人及團體學習歷程檔案系統之建置與評估。國立交通大學資訊科學系研究所碩士論文。
- [9] 劉旨峰、林珊如、袁賢銘 (民 90)。基於網路同儕互評之學習歷程之信效度研究。中正大學：2001 年台灣區學術網路研討會暨網路學習與繼續專業教育國際會議 (TANet 2001 & ELCPE 2001)。
- [10] 劉旨峰、林珊如、袁賢銘 (民 91)。網路化學習歷程檔案評量系統、學習成效分析、及未來展望。大葉大學：第三屆電子化企業經營管理理論暨實務研討會。
- [11] 鄭雅文 (民 91)。網路化反省思考學習歷程檔案的設計與應用。國立臺灣師範大學資訊教育研究所碩士論文。

- [12] 顏永進、何榮桂 (民 91)。資訊科技融入學習領域設計策略初探。存取於 2004 年 4 月 3 日。 <http://www.ntnu.edu.tw/csd/kao/kao8/6issues/1-B.htm>
- [13] Chi-Cheng Chang, (2001) Construction and Evaluation of a Web-Based Learning Portfolio System: An Electronic Assessment Tool, *Innovations in Education and Teaching International*, 38, 2, 144 – 155
- [14] Electronic Portfolio White Paper, v1.0 (11/03/2003), <http://eportconsortium.org/>
- [15] Gwo-Dong Chen, Chen-Chung Liu, Kuo-Liang Ou, Ming-Song Lin, (2001) Web Learning Portfolios: A Tool For Supporting Performance Awareness, *Innovations in Education and Teaching International*, 38, 1, 19 – 30
- [16] Jonasson, D. H., Peck, K. L., & Wilson, B. G. (1999). *Learning with technology: A constructivist perspective*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. (chapter 1)
- [17] Kearsley, G. (2000). *Online education: Learning and technology in cyberspace*. Toronto, Canada: Wadsworth. (chapter 1 & 2)
- [18] MyGradeBook - Web based gradebook enhancing communication between teachers, parents and students. <http://www.mygradebook.com/>
- [19] M. Karjunen, E. Sutinen, J. Tarhio: Towards intelligent portfolios on the Web. In: *Proc. SSGRR 2000, International Conference on Advances in Infrastructure for Electronic Business, Science, and Education on the Internet* (ed. G. Reiss Romoli), Scuola Superiore, Italy, 2000.
- [20] Relan, A., & Gillani, B. B. (1997). Web-Based instruction and the traditional classroom: Similarities and difference. In B. H. Khan (Ed.), *Web-based instruction* (pp. 41-66). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications
- [21] Russell, J. D., & Butcher, C. (1999) Using Portfolio in Educational Technology Courses. *Journal of Technology and Teacher Education*.
- [22] Von Glasersfeld, E. (1989). Cognition, construction of knowledge, and teaching. *Synthese*, 80, 121-140