

附錄三 網路雙層式診斷系統介紹



以下分別就(一)系統功能介紹、(二)、與原系統效能比較兩部份來說明。

一、系統功能介紹：使用者登入及測驗進行畫面在第三章中已有詳細介紹，以下主要針對(1)帳號管理(2)試題管理(3)資料分析及匯出來加以說明：

(1)帳號管理：透過管理介面，教師可以對受試者進行帳號新增、修改及刪除等功能，同時為了便於大量施測，本系統同時允許使用檔案匯入方式，來進行大量建立帳號的動作。下圖為帳號管理畫面。

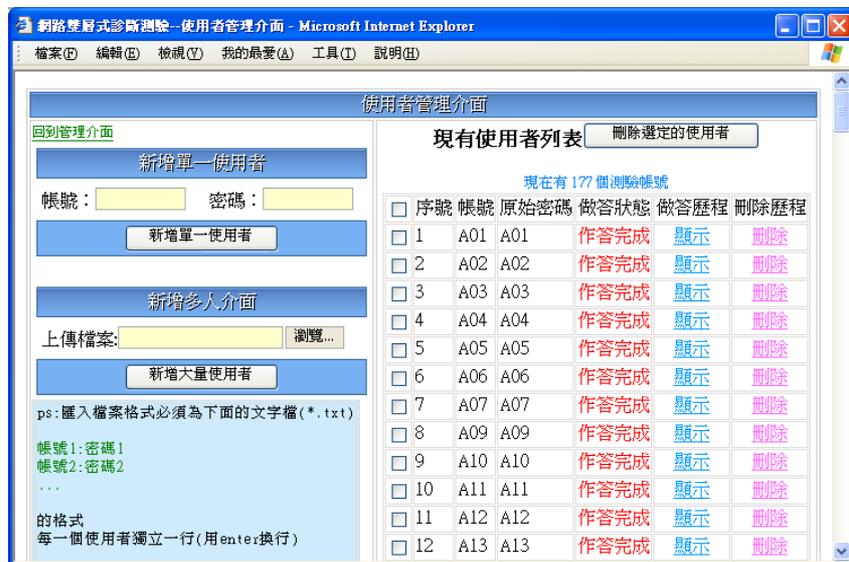


圖 1 帳號管理介面

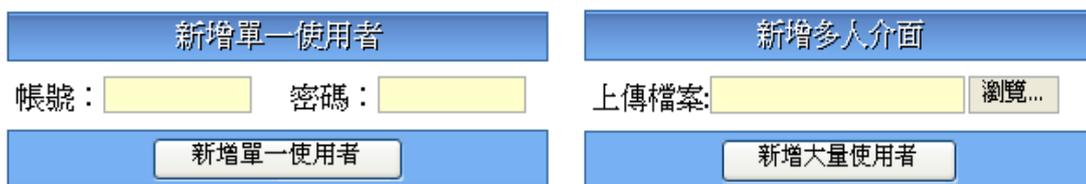


圖 2 單人及多人帳號新增介面

<input type="checkbox"/>	序號	帳號	原始密碼	作答狀態	作答歷程	刪除歷程
<input type="checkbox"/>	1	A01	A01	作答完成	顯示	刪除
<input type="checkbox"/>	2	A02	A02	作答完成	顯示	刪除
<input type="checkbox"/>	3	A03	A03	作答完成	顯示	刪除

圖 3 使用者狀態，可以得知使用者是否完成測驗及顯示其答題歷程

(2) **試題管理**：此部份功能包含新增試題及試題編修兩部份。在教師完成雙層式測驗的命題動作且完成信效度檢驗後，可以透過新增試題的功能將試題新增到系統的資料庫中，新增完成後，可以透過試題編修的功能進行後續的正確選項設定及文字、多媒體檔案編修的功能，功能詳如下圖。



圖 4 試題管理功能選項

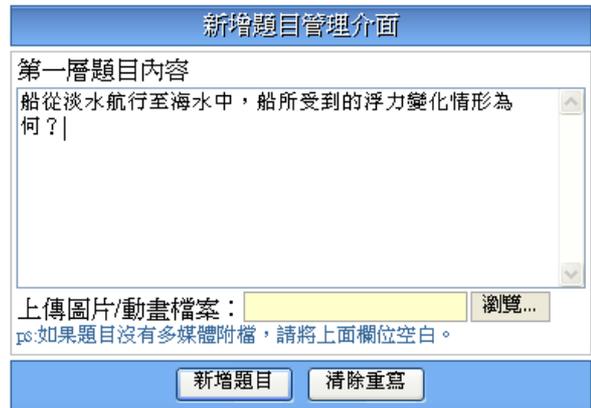


圖 5 新增題目管理介面

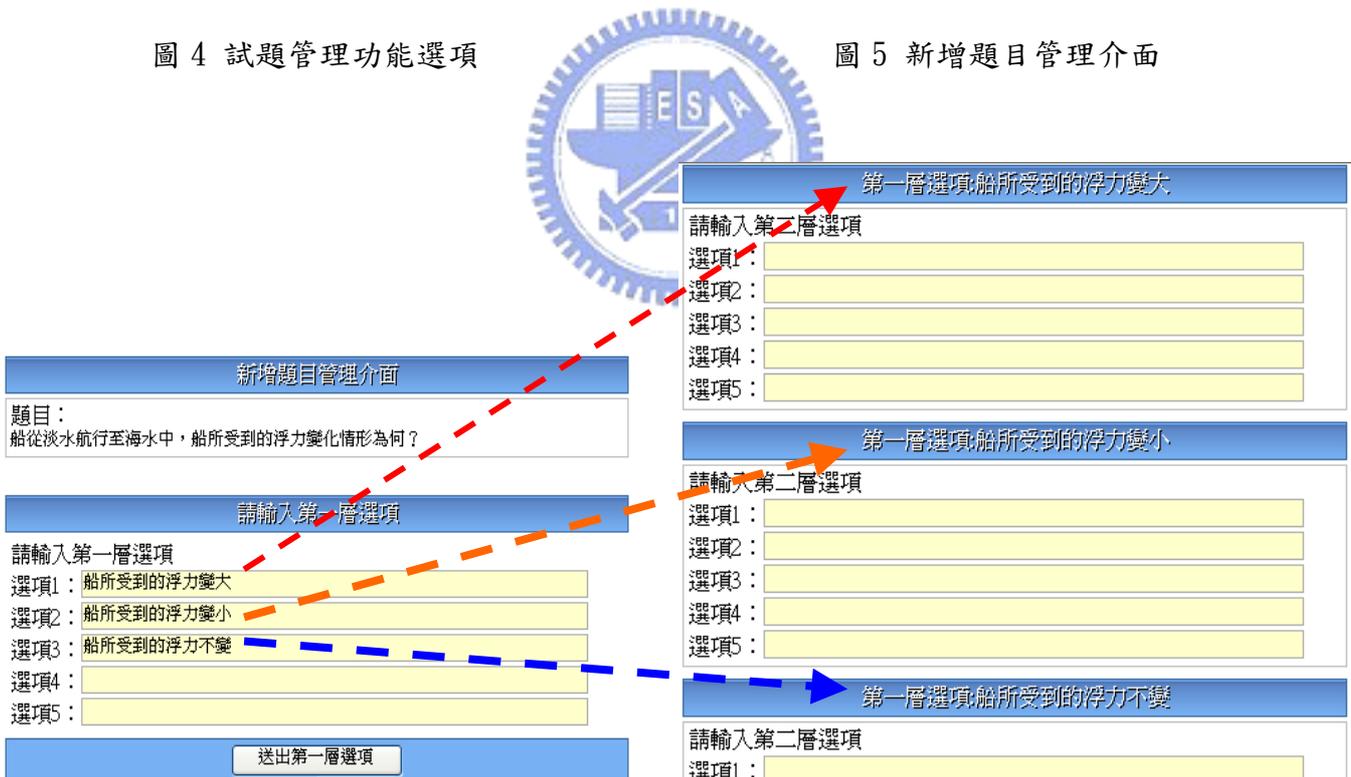


圖 6 新增第一層選項

圖 7 第二層選項新增畫面

網路雙層式浮力另有概念題目總覽

第 1 題

1(1) - 1::將甲物體壓入水中較費力。

1 - 1 - 1::因為甲物體密度比較大，所以將甲物體壓入水中較費力。

1 - 1 - 2::因為甲物體重量比較重，所以將甲物體壓入水中較費力。

1 - 1 - 3::因為甲物體比乙物體高，所以將甲物體壓入水中較費力。

1(1) - 2::將乙物體壓入水中較費力。*(正確選項)*

1 - 2 - 1::因為乙物體密度比較小，所以將乙物體壓入水中較費力。

* 1 - 2 - 2::因為乙物體重量比較輕，所以將乙物體壓入水中較費力。

1 - 2 - 3::因為乙的底面積比較大，所以將乙物體壓入水中較費力。

1(1) - 3::兩個物體一樣費力。

1 - 3 - 1::因為水的密度相同，所以壓入水中一樣費力。

1 - 3 - 2::因為甲乙兩物體體積一樣，所以一樣費力。

1 - 3 - 3::因為甲乙排開同體積的水，所以一樣費力。

列印此頁

修改 刪除

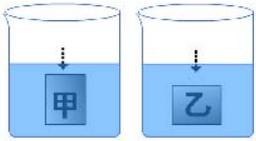


圖 8 題目總覽畫面，在此畫面教師可以進行修改、刪除及列印的動作。

第 2 題

將質量相同的甲乙兩物體(已知甲物體體積為 300 cm^3 、密度為 0.5 g/cm^3 ，乙物體體積為 200 cm^3 、密度為 0.75 g/cm^3)完全壓入水中何者較費力

2-1 核取方塊，可以設定正確選項

2-1-1 因為甲物體的密度較小，所以將甲物體壓入水中較費力

2-1-2 因為甲物體沒入水中所排開水的體積較大，所以較費力

2-1-3 因為甲物體的體積較大，所以將甲物體壓入水中較費力

2-2 乙物體較費力

甲 300 cm^3 0.5 gw/cm^3

乙 200 cm^3 0.75 gw/cm^3

上傳圖片

瀏覽...

如果要刪除圖片，請在上面輸入"del"就可以了

圖 9 試題修改介面，教師可以在選項前方的核取方塊設定正確答案選項，便於資料匯出時比對學生作答情形。

(3)資料分析及匯出：透過系統所提供的功能，教師可以得到單一選項答題比率、單一選項每一班級各有幾人選取、選取單一選項的學生其它題目答題歷程，同時透過系統介面亦可直接將上述資料匯出成 CSV 檔案，便於直接匯入到統計軟體中做進一步的資料統計分析，功能如下圖。



圖 10 資料分析及匯出功能選項

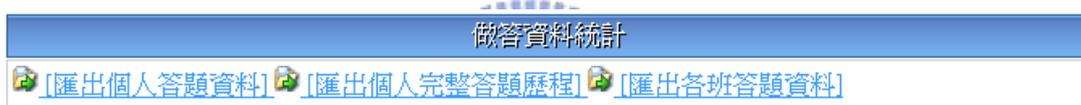


圖 11 資料匯出介面

第 7 題

將兩個體積相同的甲、乙兩物體，分別壓入水銀(密度 13.6 g/cm^3)中，請問何者較費力？已知甲物體為空心、乙物體為實心，且兩物體的密度都小於水銀的密度。

選項說明	選擇人數	比例
<input type="checkbox"/> 7 - 1::甲物體較費力 ✘	30	40 %
<input type="checkbox"/> 7 - 1 - 1::因為甲物體為空心，所以受到的浮力較大，因此比較費力。	26	35 %
<input type="checkbox"/> 7 - 1 - 2::因為甲物體比較輕，所以要費比較大的力才能把甲壓下去。 ✘	4	6 %
<input type="checkbox"/> 7 - 2::乙物體較費力	26	35 %
<input type="checkbox"/> 7 - 2 - 1::因為乙物體為實心，所以受到的浮力較大，因此比較費力。	15	20 %
<input type="checkbox"/> 7 - 2 - 2::因為乙物體比較重，所以要費比較大的力才能把乙壓下去。	11	15 %
<input type="checkbox"/> 7 - 3::一樣費力	20	27 %
<input type="checkbox"/> 7 - 3 - 1::因為兩個物體體積一樣，所以壓入水銀中一樣費力。	4	6 %
<input type="checkbox"/> 7 - 3 - 2::都是壓到水銀中，水銀的密度一樣，所以一樣費力。	5	7 %
<input type="checkbox"/> 7 - 3 - 3::因為兩個物體排開的水銀重量一樣，所以一樣費力。	11	15 %

圖 12 每一選項答題比例及選擇該選項人數介面。點選選擇人數，會出現詳細選擇該選項人數。如圖 13

圖 13 選擇該選項使用者人數及班級統計。



圖 14 單一學生完整答題歷程紀錄。

二、與原系統功能比較

經過正式施測後，針對重新設計的網路雙層式系統與原改良式網路雙層式測驗系統做一個分析比較。

(1) 系統效能：

從實際測驗過程中及測驗前的系統測試均顯示出本研究設計的系統執行效能優於民國 92 年聚東公司系統工程師黃炳坤先生的改良式網路雙層式測驗系統。其主因為原改良式網路雙層式測驗系統，採用 CGI 方式運作，以 PERL 撰寫、

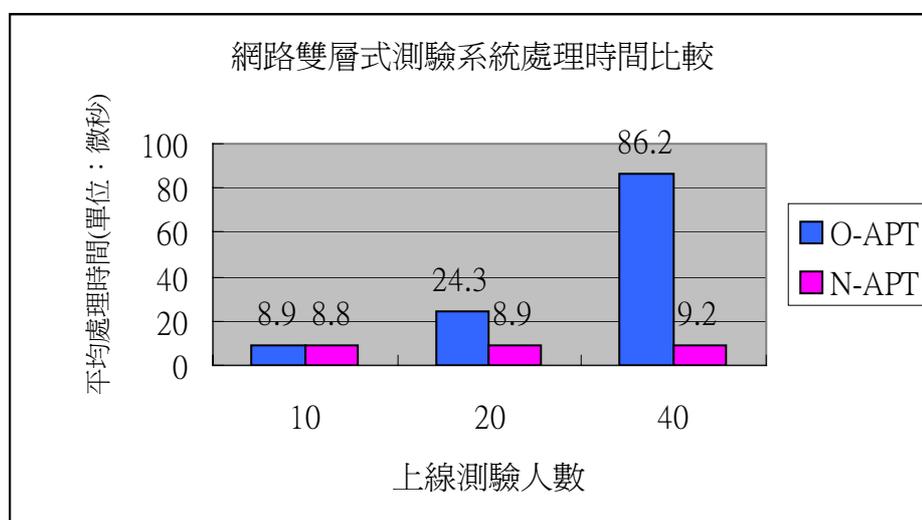
純文字檔做為題目、選項及使用者登入、做答資料紀錄使用，在執行時對作業系統的效能負荷較高。因此如果同時多人進行測驗，系統的執行效能會大幅度降低。因此有研究者指出，改良式網路雙層式測驗系統的硬體設備需採用伺服器等級的 CPU 及 Unix-Like 的作業系統(林國書，民 92)。

本研究所重新設計撰寫的網路二段式評量系統，採用 PHP 撰寫，以 MySQL 資料庫做為題庫及使用者相關資料的儲存，在多人同時進行測驗時，系統的負荷與前系統相較顯得相當穩定。下表為兩個系統在不同使用者同時進行測驗時系統處理時間比較。

平均處理時間 (APT)*	原系統 (O-system)	新系統 (N-system)
上線使用者		
10	8.9 ms	8.8 ms
20	24.3 ms	8.9 ms
40	86.2 ms	9.2 ms

※ 註 1：測試環境伺服器端 CPU C500 X 2、RAM：512MB，使用者端 CPU C700、RAM：128MB、瀏覽器：IE 6.0

※ 註 2：平均處理時間(APT)：為同一頁面經連線存取 100 次(以程式模擬連線)的平均時間，每次連線間隔 1000 微秒(ms)。



(2) 試題編修管理：

本研究自行設計的網路二段式評量系統管理介面較友善，對使用者資訊能力要求較低，透過合宜的程序流程設計減低教師在命題過程中產生錯誤的機會。

原系統題目及選項管理均採用文字檔案方式儲存，施測教師將雙層式試題經過試題設計程序完成命題後，必須下載題目檔案及選項文字檔案，將設計好的題目及選項依照一定的規則分別填入題目檔及選項檔中，完成後在分別將兩個檔案使用檔案傳輸軟體上傳到伺服器中。

本研究設計的系統將試題編修的動作，設計在系統的管理介面中，教師只要將設計好的試題，輸入到新增試題的網頁介面中，即可完成試題資料庫的新增動作，不需額外的上傳及檔案編修動作，且在試題新增完成後可以線上預覽試題做進一步修改或更新的動作。

以一個例子說明，原系統和本研究所設計系統在試題編修的異同：

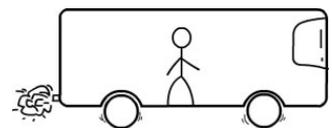
試題 1:



公車上站著的乘客，在汽車突然向前開動時，身體會不會跟著往前方傾斜？(圖檔 1-1.gif)

1(1) - 1::會

- 1 - 1 - 1::因人會想跟著往前走
- 1 - 1 - 2::因公車用力拉著人
- 1 - 1 - 3::人有重量壓在公車上，所以要跟著公車



1(1) - 2::不會

- 1 - 2 - 1::公車拉著人的力不夠
- 1 - 2 - 2::人應該要靜止的，但因為公車往前走，人只好相對向後傾斜
- 1 - 2 - 3::水平方向的外力總合為 0
- 1 - 2 - 4::人為維持慣性，會向後傾斜

原系統題目檔 question.txt 內容如下：

題目序號◇組別◇題號◇題目◇圖檔◇圖檔位置(D:下方)◇

1◇1◇Q1◇公車上站著的乘客，在汽車突然向前開動時，身體會不會跟著往前方傾

斜？<1-1.gif>R<

2<1<Q1-1<會往前方傾斜的理由是：<<<<

3<1<Q1-2<不會往前方傾斜的理由是：<<<<

選項及答案檔 answer.txt 內容如下：

題目序號<下一題目序號(0:結束)<答案<圖檔<圖檔位置(R:右 D:下)<

1<2<會。<<<<

1<3<不會。<<<<

2<4<因人會想跟著往前走。<<<<

2<4<因公車用力拉著人。<<<<<

2<4<人有重量壓在公車上，所以要跟著公車走。<<<<<

3<4<公車拉著人的力不夠。<<<<

3<4<人應該要靜止的，但因為公車往前走，人只好相對向後傾斜。<<<<

3<4<水平方向的外力總合為。<<<<

3<4<人為維持慣性，會向後傾斜。<<<<

題目檔中的題目序號為流水號，每多一筆資料，使用者要自動加 1，而答案檔中的題目序號則須與題目檔中的題目序號做關聯。而答案檔中的下一題序號，則須參照題目檔中的題目序號填寫。

因此教師在將試題轉換為網路版本的題目時，必須在兩個檔案中來回交插輸入資料，且須人工為資料編序，過程中如果編序錯誤，則在測驗時系統便無法運作。

當兩個檔案完成編修後，教師仍須將 question.txt 與 answer.txt 與圖檔上傳到測驗伺服器中。如過要修改試題部份內容，仍須重覆上面所有動作，對不熟悉系統的教師會有較大的難度。

在本研究中，教師只要在網頁介面中輸入題目、圖檔、第一層選項及第二層選項後就完成試題新增過程。教師只需會使用瀏覽器及基本資料輸入等電腦技能即可完成試題新增工作，後續的試題修改也是以網頁介面操作。教師不須上傳或下載任何檔案就可以最直覺的方式完成所有的編修動作。



圖 15. 系統管理畫面

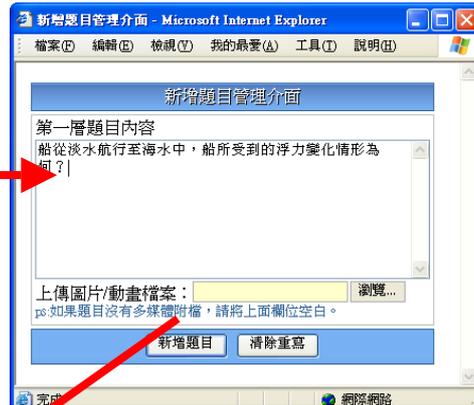


圖 16. 新增題目及圖片畫面



圖 17. 新增第一層選項



圖 18. 新增第二層選項

(3) 作答記錄分析

原網路雙層式測驗系統學生作答記錄是以文字檔方式儲存，教師在完成測驗後必須以檔案傳輸軟體從伺服器中下載學生作答記錄檔 logdata.txt，在從題目檔 question.txt 及選項及答案檔 answer.txt 自行比對得到學生作答選項。

學生作答記錄檔 logdata.txt 內容如下：

a<>1<>1<>1<>

a<>2<>2<>1<>

作答格式範例：

a<>b<>c<>d<>

上述的作答錄格式表示說明為：

a：[使用者名稱]

b：[題目檔中的題目序號]

c：[答案及選項檔中題目序號為 b 的第 c 筆資料]

d：[組別]

教師在分析時尚須參照 question.txt 及 answer.txt 兩個檔案才能對作答結果進行後續的資料分析。

以 a<>l<>l<>l<> 這筆作答記錄，教師必須先從題目檔案中題目序號為 1 的資料中得知問題為「公車上站著的乘客，在汽車突然向前開動時，身體會不會跟著往前方傾斜？」，在從答案檔案中題目序號為 1 的多筆資料中找到第 1 筆資料為「會」，最後可以知到學生 a，在組別 1 的問題「公車上站著的乘客，在汽車突然向前開動時，身體會不會跟著往前方傾斜？」，所選的答案是「會」。整個過程教師必須在三個檔案中來回比對才能獲得所須要的資料。

本研究設計的系統，教師可以在管理介面中得知每一個學生的作答歷程，及整份試題每一選項學生作答比例分析，同時也可得知有那幾位學生選擇了該選項。



圖 19. 詳盡的作答歷程。

如果須要對學生作答資料做更詳盡的統計分析，也可以透過資料庫匯出功能，將學生填答資料轉換成 CSV 資料檔，在直接匯入統計軟體中做進一步統計分析。

