

# Linux 實機操作測驗與評分系統設計

謝帛勳

朝陽科技大學資訊工程系  
413 台中市霧峰區吉峰東路 168 號  
(04)23323000 ext 4560  
trash314107@gmail.com

王德譽

朝陽科技大學資訊工程系  
413 台中市霧峰區吉峰東路 168 號  
(04)23323000 ext 4538  
dywang@csie.cyut.edu.tw

## 摘要

由於資訊科技的普及，現今考試的方式除了筆試外，多數的測驗會藉由資訊系統的輔助來進行。最常使用的方式是線上測驗，測驗題型含括選擇題、是非題、填充題，計算題...等。雖可大量減化筆試作業，但對於某些需要實機操作的訓練，如 Linux 的實機操作成果評估，線上測驗顯然無法達到很好的效果。為更真實反應學生的實機練習成果，本研究自行設計 Linux 系統，伺服器可提供用戶端的測驗環境安裝及測驗結果評分，用戶端可使用網路開機模式，也就是 PXE (Preboot eXecution Environment) 來安裝，可大量簡化測驗環境的安裝，安裝測驗題目隨機選取，每位學生的題目不會完全相同，以避免學生死記題型或作弊。本研究更於伺服器端以 Shell Scripts 設計評分系統，可逐一登入學生的系統，檢查學生實機作答情況並記錄結果，可以即時評分並檢查出學生作答錯誤原因，供學生改正參考用，因此不但可以加強學生實機操作能力，亦可導正學生學習態度與方式。  
關鍵詞：實機操作、Shell Scripts、Linux、PXE。

## Abstract

Due to the popularity of information technology, in addition to the written exam the way, most of the tests will be assisted information systems to carry out. The most commonly is online test, tests kinds of questions encompasses multiple choice, true or false question, fill in the blanks, the math question and so on. Can greatly simplify the written work, but some require real machine operations training, such as real machine operations assessment of Linux, online test apparently unable to achieve good results. To better reflect the

true results of the students real machine operations exercises, this study is self-design Linux system, the server provides the client test environment to install and test score results, the client can use the network boot mode, which is Preboot eXecution Environment to installation, can greatly simplify the installation of test environment, install the test question were randomly selected, every student question will not be exactly the same, in order to avoid the kinds of questions the students to memorize or cheating. This study is more on the server side to Shell scripts designed scoring system, login one by one student systems, check the students real machine operations case to answer and record the results, real time scores and check out the student answered the wrong reasons for students to correct reference, so not only can enhance students ability of real machine operations, also correcting students learning attitude and style.

Keywords: Real machine operations, Shell scripts, Linux, Preboot eXecution Environment.

## 1 前言

網際網路技術興起之後，數位學習 (e-Learning) [1, 2, 3] 是學生們應用數位媒介學習的過程，然而學生們與教學者不再受限於固定時間、地點限制的傳統式面對面授課教學，反而可以隨時隨地透過網路進行互動教學，學生們可以依自己的學習環境及狀態彈性的調整自己的學習進度；而教學者也可視學生的情況調整其教學進度，充分發揮有如一對一教學的實體效果。而現今較多樣化的數位媒介包括網際網路、企業網路、電腦、衛星廣播、互動式電視及光碟等。數位學習的類型大致上可分為三個類型，分別為同步學習和非同步學習。

同步學習指教學者與學生們一起在指定的時間內上線學習，利用如虛擬教室、視訊會議、串流媒體 ( Streaming Video ) 等互動工具。而優點為可以解決地理上限制，缺點則無時間上的彈性；非同步學習較具彈性，學生們可依自己需求，在任何時間、任何地點上線學習，但相對的互動性較差，使用的工具如討論區或E-Mail等。

傳統的考試方式大多為筆試，而筆試指以文字表達、符號劃記或電腦作答等方式，測驗學生們的知識能力及有關事項。就國家考試方式大體上以筆試為主[4]。筆試雖然能增加學生們的基礎，但大多還是無法達到針對專業能力上的練習和測驗，而筆試的題型不外乎為選擇題、是非題、填充題與問答題居多，但由於題庫的題目數固定，會讓部份學生得以猜題或死記題型，失去測驗的公平性[5]。這樣只能增加學生們的專業知識的基礎，以至於無法讓學生們能有在專業上的提升。

因此，本研究之伺服器端以 Linux 為系統，而用戶端則利用預啟動執行環境 ( Preboot eXecution Environment, PXE ) 安裝成基礎的 Linux 系統環境，並以實機操作的方式，從伺服器端的題庫隨機選題後分別傳送給用戶端，而這些題目供人練習與測驗，伺服器用來檢測與評分用戶端的所進行的題目，將用戶端所進行的題目一一的檢測是否正確或錯誤，最後把評分結果回傳到伺服器做紀錄。

## 2 系統環境

Linux 是一套自由、開放、而且免費的作業系統，由於開放源碼 ( Open Source ) 的特點，可以任意的修改 Linux 及控制整個系統基本服務的核心程式 ( Kernel )，從最底層的核心以至於上層的應用程式 ( Application ) 都可以依照自己的需求來做修改。而 Shell script [6] 文字介面指令功能強大，它是利用 shell 的功能來撰寫的一個程式，這個程式是使用純文字檔，將一些 shell 的語法與指令寫在裡面，搭配正規表示法、管線命令與資料流重導向等功能，來達到我們所想要的處理目的 [7]。只要撰寫腳本就可以處理很多字串，好讓工作自動化的完成，而且遠端操作亦相當快速方便。Linux 有許多各式各樣的 Linux 發行版，這些發行版各有特色，但不管那種套件，shell 指令與腳本撰寫皆無太大的不同 [8]。本系統是以 shell script 來隨機選題並傳送給用戶端，最後伺服器端會自動處理题目的正確與錯誤，而這些選出來題目在各個用戶端中都不盡相同，利用撰寫腳本來確認這些題目是否正確還是錯誤

並做紀錄。

### 2.1 環境建立

現在的 Linux 發行版本 [9] 種類相當的繁多，這些都可以從 Linux 檔案伺服器內 [10] 自由的下載使用並安裝。目前 Linux 系統的安裝方法大致可分為光碟 ( CD-ROM )、預啟動執行環境 ( Preboot eXecution Environment, PXE )、隨身碟 ( USB ) 三種方式，這三種方式都需要從 Linux 檔案伺服器內下載 .iso 檔並以它們各自的方法來安裝，而 CD-ROM 也可製作成 Live CD，它們各有優缺點如表 1。本系統主要是以撰寫 shell script 的方式來進行自定题目的檢測，而每個 Linux 發行版都是使用 shell script 來撰寫，所以並沒有要求是以何種發行版來當作作業系統。

以 CD-ROM 方式安裝，只需要從 Linux 檔案伺服器內下載並燒入成光碟就可安裝使用；以 Live CD 方式的話，這方法不需要安裝就可以直接用光碟開機啟動；以 PXE 方式來安裝，需要先下載 .iso 檔並安裝來當作伺服器，再利用 PXE 方式安裝到多台用戶端上，PXE [11] 是讓電腦設備通過網卡獨立地使用數據設備 (如硬碟) 或者安裝作業系統。它是一種透過網際網路來載入系統的服務，基本運行的原理是將伺服器端和用戶端的電腦設備利用網路來相互的連結，以此達到資料與數據之間的傳遞，而絕大部分，PXE 大多是來拿安裝作業系統，因可減少安裝環境所耗費的時間；而以 USB 方式安裝，需要下載 .iso 檔並安裝到 USB，這方法安裝後直接使用 USB 開機啟動。

本系統設計環境 CentOS 6 [12] 為例，先從 Linux 檔案伺服器下載要安裝的發行版映像檔 .iso 燒成光碟，以此光碟開機並依安裝指示完成安裝，並將它當作伺服器，再利用 PXE 和 kickstart 檔案 [13] 將其他電腦設備安裝設置為用戶端，而用戶端們的桌面會有題目連結可以觀看題目，它們需要使用 KVM 虛擬機 ( Kernel-based Virtual Machine ) 來實機操作及撰寫 shell script，以避免操作不當使整個作業系統損壞。

### 2.2 Shell script 程式語言

Shell script [14, 15, 16] 是一個類似於早期 DOS 年代中批次檔 ( .bat ) 的直譯式的語言，簡單的說，Shell Script 就是將一堆 shell 中的指令放在一個文字檔中來執行，Shell 可讓使用者下命令執行想要的工作，所以它必須具備解析命令 ( Parsing command ) 的能力，這也

表 1: 系統安裝方法之優缺點

安裝方法	優點	缺點
CD-ROM	適合初學者學習和攜帶方便	燒入失敗造成光碟的浪費以及無法修改光碟
PXE	可以同時安裝多台用戶端	需要網路才能安裝
USB	安裝後可直接使用 USB 開機啓動而不用燒入到光碟，修改系統時可以直接修改即可以及方便攜帶	容量較一般硬碟小和建議使用 USB 3.0 讀寫速度較快
Live CD	不需要安裝也可直接用光碟開機啓動，關掉後可回復到原來系統	無法修改光碟內的資料

```
2  #!/bin/bash
   echo Hello world!!
```

程式 1: Shell script 範例。

就是被稱為命令直譯器( Command Interpreter )的原因。而主要用途就是用來協助使用者在 UNIX/Linux 環上，能更自動化的方式來執行想要執行的指令。執行腳本時 shell 會一行行的執行，若前面的命令未完成，後面的指令就不會執行。

以 vim 撰寫腳本如程式 1，其中除第 1 行 `#!/bin/bash` 宣告此腳本使用命令 `/bin/bash` 執行外，其餘的 `#` 都為註解並不會執行；而第 2 行的 `echo` 為列出一個字串。

執行腳本的方法大致上有三種如程式 2，其中第 1 行和第 2 行指令可以直接的執行，而若以腳本內部宣告命令直接執行的話，需要第 6 行的指令來增加該腳本可執行的權限，這樣才可以執行第 3 行的指令，不然會出現如第 4 行 `Permission denied`。需要特別注意的是 shell 執行一個命令時，會到環境變數 `$PATH` 指定的目錄搜尋是否有此可執行檔，若目前工作目錄不在搜尋範圍內，直接下指令也無法執行。因此，必須如第 5 行以直接以絕對路徑指出要執行的腳本。

## 2.3 題目設計

本系統題目以隨機選提的方式設計，而設計的目的是在提升學生們對 Linux 系統的了解以及 Shell 腳本的基礎練習，從增加使用者、目錄的權限、尋找檔案、時間的設定、打包和

```
$bash hello.sh
2 $sh hello.sh
  $./hello.sh
4 bash: ./hello.sh: Permission denied
  $sh /home/dywang/hello.sh
6 $chmod +x hello.sh
```

程式 2: Shell script 範例執行。

壓縮、基本的架站和對硬碟的了解，到基礎的 Shell 腳本練習都旨在測驗學生們是否對 Linux 系統有基本的認識及了解。這些題目可以從用戶端觀看，而每個用戶端所看到的題目都不盡相同，其主要的設計是以超文件標示語言( HyperText Markup Language, HTML ) [17] 的方式來撰寫，以簡易的方式把題目完整的呈現出來。而 HTML 是為網頁建立和其它可在網頁瀏覽器中也看到的訊息設計的一種標示語言，它也被用來結構化訊息例如標題、段落和列表等等，也可用來在一定程度上描述文件的外觀和語意。

HTML 有一個固定格式，瀏覽器才可以辨識及分析，而基本格式為程式 3，而為結果展示如圖 1 所示。其中第 4 行為標題文字；第 5 行旨在加一條水平線來區分標題文字和顯示的內容，而 `size` 為控制線的寬度、`align` 為讓線靠左( `left` )/靠右( `right` )/中間( `center` )、`width` 為線的長度；第 6 行是讓顯示內容的開頭變成清單的方式；第 7 行為主要的顯示內容，還可以改變它的字的顏色及大小或者粗體還是細體。

```

1 <html>
2 <head><title>test</title></head>
3 <body>
4 <h1>測試測試</h1>
5 <hr size="1" align="left" noshade
6   width="100%" color="000000">
7 <ul>
8 <li><font color="ff0000"><b>Hello</b>
9   </font> word !!<p>
10 </ul>
11 </body>
12 </html>

```

程式 3: html 程式範例。

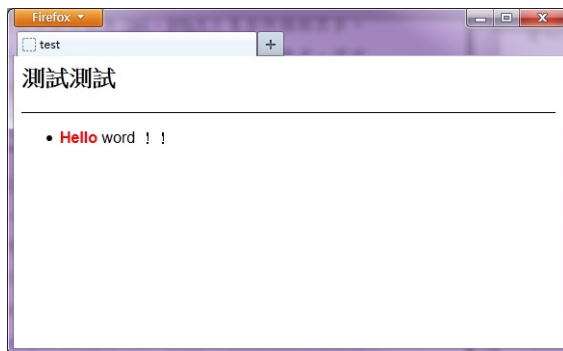


圖 1: html 執行結果。

```

1 $yum install dhcpd
2 $yum install vsftpd
3 $yum install tftp-server

```

程式 4: 安裝伺服器服務。

```

1 IPADDR=192.168.111.254
2 NETMASK=255.255.255.0
3 GATEWAY=192.168.111.1
4 DNS=192.168.111.70

```

程式 8: PXE 網路設定。

行產生 Class PXE 來提供 pxe client 適當的訊息，設定 dhcp client 的識別碼( identifier )為 PXEClient，還可以允許自定義的選項和指定 boot loader 與 tftp server 的名稱。

第 10 行使用 subnet 及 netmask 來宣告子網路提供服務，從第 24 行開始在設定參數有路由器的 IP、網域名稱、DNS 的 IP 設定還有租約期限的設定，租約期限到期可續租，但為了防止過量可設定最大租約期限。第 31 行至 41 行在指定不同的伺服器端來使用不同的 IP 範圍及不同的設定。最後需要有 kickstart 檔案的位置，才能安裝成用戶端的系統。

### 3 系統實作

本章節主要是在介紹整個系統的實作，以 PXE、KVM 虛擬機和 Shell 腳本中各個的設定和如何使用以及操作與撰寫的方式將整個系統完整的一一呈現。

#### 3.1 PXE 設定

要使用 PXE 伺服器必須要先有 DHCP、TFTP、xinetd 的服務，如沒有其中一個服務需要使用 yum 或 rpm 來安裝如程式 4，然後編輯 DHCP 設定檔 /etc/dhcp/dhcpd.conf 如程式 5 主要是修改為伺服器的網路，再編輯 TFTP 設定檔 /etc/xinetd.d/tftp 如程式 6，還需要建立 PXE 開機設定檔如程式 7，而在這假設網路 IP 如程式 8，必須要與 DHCP 設定檔和 PXE 開機設定檔一致，最後再啟動服務和設定開機啟動如程式 9，就可以使用 PXE 將其他電腦安裝成用戶端練習與測驗的系統。

DHCP 設定檔的第 7 行是用來指定動態 DNS ( Dynamic DNS, ddns ) 的更新類型，而設定成 none 是指不需要這個功能，在設定檔中有些參數需使用 option 去做宣告，所以第 8 行宣告一個空間為 PXE，而從第 12 行至 20

#### 3.2 PXE 安裝

在 PXE 安裝前需要先啟動各個服務和關閉防火牆與 selinux 服務如程式 10，再安裝成用戶端所要的系統環境。首先用戶端的電腦必須先要選擇網路開機的選項如圖 2，因安裝前需要利用區域網路搜尋後並連到伺服器端，而伺服器端就會依照 PXE 設定檔的需求來安裝系統，然後就會開始自動的安裝系統環境。

首先它會先尋找伺服器端的 Kickstart 檔後，就開始依照 Kickstart 檔的內容來自動的設定語系、鍵盤、滑鼠、網路、密碼、地區等設定，再建立分割磁區並格式化之後就會開始安裝程序，而圖 3 是依照 Kickstart 檔的設定來選擇安裝使用者所需要的套件，結束後便會自動的重新啟動。安裝完後會在依照 Kickstart

```

1 $/etc/init.d/dhcpd restart
2 $/etc/init.d/xinetd restart
3 $chkconfig dhcpd on
4 $chkconfig xinetd on
5 $chkconfig tftp on

```

程式 9: 啟動服務及開機啟動。

```
1 #
2 # DHCP Server Configuration file.
3 #   see /usr/share/doc/dhcp*/dhcpd.conf.sample
4 #   see 'man 5 dhcpd.conf'
5 #
6
7 ddns-update-style none;
8 option space PXE;
9
10 subnet 192.168.111.0 netmask 255.255.255.0 {
11
12 class "PXE" {
13     match if substring(option vendor-class-identifier, 0, 9) = "PXEClient";
14     option vendor-encapsulated-options 01:04:00:00:00:00:ff;
15     option boot-size 0x1;
16         filename "pxelinux.0";
17     option tftp-server-name "deyu.wang";
18     option vendor-class-identifier "PXEClient";
19     vendor-option-space PXE;
20 }
21
22
23 #   The following lines are standard all of the time.
24 option routers 192.168.111.254;
25 option subnet-mask 255.255.255.0;
26 option domain-name "deyu.wang";
27 option domain-name-servers 168.95.1.1,139.175.10.20;
28 default-lease-time 21600;
29 max-lease-time 43200;
30
31 # Assign IPs 101-200 to PXE clients
32 pool {
33     allow members of "PXE";
34     default-lease-time 120;
35     max-lease-time 180;
36     range 192.168.111.101 192.168.111.200;
37 }
38 pool {
39     deny members of "PXE";
40     range 192.168.111.1 192.168.111.70;
41 }
42
43 #   The following lines are examples of kickstart directives.
44 #   filename "/kickstart/workstation.cfg";
45 next-server 192.168.111.254;
46 filename "ftp://192.168.111.254/pub/centos6/add/crt-ks.cfg";
47 # filename "ftp://192.168.111.254/pub/centos6/add/dyw-ks.cfg";
48 }
```

程式 5: DHCP 設定檔。

```
2 # default: off
3 # description: The tftp server serves files using the trivial file transfer \
4 # protocol. The tftp protocol is often used to boot diskless \
5 # workstations, download configuration files to network-aware printers, \
6 # and to start the installation process for some operating systems.
7 service tftp
8 {
9     disable          = no
10    socket_type       = dgram
11    protocol          = udp
12    wait              = yes
13    user              = root
14    server            = /usr/sbin/in.tftpd
15    server_args       = -s /var/ftp/pub/centos6/isolinux/
16    per_source        = 11
17    cps               = 100 2
18    flags             = IPv4
19 }
```

程式 6: TFTP 設定檔。

```
2 label crt
3 menu label Install ^Certification USB system
4 menu default
5 kernel vmlinuz
6 append vga=normal load_ramdisk=1 initrd=initrd.img network \
7 ks=ftp://192.168.111.254/pub/centos6/add/crt-ks.cfg \
8 repo=ftp://192.168.111.254/pub/centos6/ noipv6
```

程式 7: PXE 開機設定檔。



```

1  $/etc/init.d/iptables stop
   $/etc/init.d/dnsmasq stop
3  $/etc/init.d/libvirt stop
   $setenforce 0
5  $/etc/init.d/dhcpd restart
   $/etc/init.d/xinetd restart

```

程式 10: 關閉以及啓動服務。

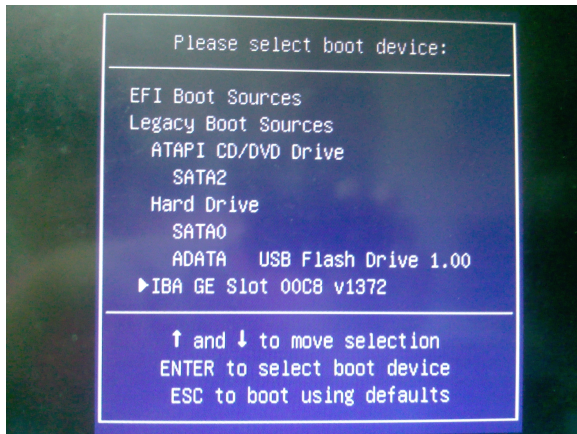


圖 2: 選擇網路開機。

檔的後續設定，將題目連結傳送到各個用戶端的桌面，讓用戶端們可以方便的練習與測驗。

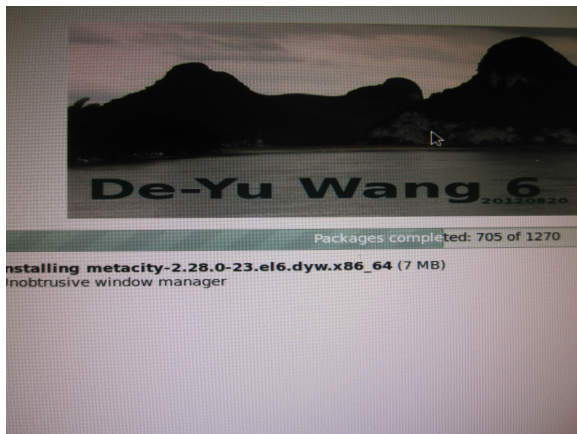


圖 3: 安裝套件中。

### 3.3 shell 腳本

首先腳本主要分為兩個部分，第一個是先隨機亂數題目後，將亂數的題目和檢測的腳本先後分別傳到用戶端之腳本；第二個是檢測題目和評分與統計結果的腳本。隨機亂數出題的腳本如程式 11，它會先從題庫中的題目隨機產生五題出來後，再將這五個題目傳送至用戶端，用戶端就可以直接點擊桌面的題目就可觀

看，之後再把檢測用的腳本傳送到用戶端，會將用戶端的題目逐一做檢測評分並紀錄結果。在傳送檢測用的腳本時由 read 來作互動的指令讓 root 的密碼做手動輸入如 `read -p "輸入密碼:" -s passwd`，而要檢測的 IP 也是要手動輸入，需要加在執行檢測腳本時的後面如 sh 檢測的腳本名稱.sh IP。

檢測的腳本每一題都是用 function 來區分如程式 12，第 2 行至第 10 行是將要做檢測的地方暫存到各個變數中，再執行第 11 行它會執行 sh1 這個 function，sh1 它是用來比對暫存到的變數是否跟題目所規定是一致的，兩者相比較一樣的話會輸出 `echo "答案: 正確"` 並在正確題數加 1；反之，錯誤的話會在錯誤題數加 1。而檢測第三題都方式不同於第一題，如果執行正確的話，會把輸出正確的訊息丟棄，而錯誤的訊息會累加到 /tmp/num，這樣方便之後用戶端可以檢查錯誤的地方；第 26 行 `echo $? > /tmp/a` 是指前一個指令正確輸出的話就輸出 0；錯誤的話就會輸出非 0 的數並暫存到 /tmp/a 之後來比對變數，如果比對數值相同的話會在正確題數加 1，反之，不一樣的話會在錯誤的題數上加 1 如程式 13，最後會總和所檢測的題目，第 19 行會將結果顯示在螢幕上並輸出累加到 /tmp/num。

## 4 結果與討論

當用戶端們練習或測驗完後，由伺服器端開始執行評分檢測的腳本 `sh rhcsa.sh` 用戶端們的 IP，首先需要輸入用戶端們的密碼才能登入到他們的電腦，接著腳本就會開始自動的評分用戶端們所做題目是否正確，當用戶端回答正確的話，就會在顯示結果的正確題目數加上 1，但回答錯誤的話會在錯誤的題目數加上 1，而在檢測的過程中如果用戶端的回答有錯誤的話，就會將有錯誤的地方顯示在螢幕上可以讓用戶端觀看，最後腳本會將結果統計出來並顯示在螢幕上，然後再把最後結果回傳至伺服器端做紀錄。

在這裡分別以 IP 編號 122 和 171 這兩台電腦做兩次檢測，在第一次檢測時 IP 為 122 的用戶端作答完全正確，所以正確題數有五題，而 IP 為 171 的用戶端第六題作答錯誤，所以會在錯誤題數加上 1 並會顯示錯誤的地方，如圖 4 他錯誤的是因為沒有安裝 httpd 而導致錯誤。經過第二次作答後再做檢測，他們的題目跟上一次有所不同，IP 為 122 的用戶端作答還是完全正確，但 IP 為 171 的用戶端換成第七題作答錯誤，這次是因為 vsftpd 沒有安裝所導致錯誤如圖 5。

```

function random1(){
2 touch aaa
while [ 'sort aaa | uniq | wc -l' != 5 ]
4 do
    echo 'expr $RANDOM % 10 + 1' >> aaa
6 done
sort -nr aaa | uniq > random
8 rm -f aaa
}
10 random1
a='sed -n '1,5p' random'

```

程式 11: 隨機亂數題目之 shell 腳本。

```

function ex1(){
2 a=$(cat /etc/group | grep cyutcsiem415 | awk 'BEGIN {FS=":"} {print $3}')
b=$(cat /etc/passwd | grep mianmian | awk 'BEGIN {FS=":"} {print $5}')
4 c=$(cat /etc/passwd | grep node | awk 'BEGIN {FS=":"} {print $4}')
d=$(cat /etc/passwd | grep tob | awk 'BEGIN {FS=":"} {print $7}')
6 e=$(cat /etc/passwd | grep yoyoming | awk 'BEGIN {FS=":"} {print $3}')
for user in mianmian node tob yoyoming
8 do
    f=$(cat /etc/shadow | grep $user | awk 'BEGIN {FS=":"} {print $8}')
10 done
sh1
12 }
function sh1(){
14 if [ $a -ne 52 ] && [ $b != "csiem415" ] && [ $c != "cyutcsiem415" ] && [ $d != "
    /sbin/nologin" ] && [ $e -ne 10027 ] && [ $f -ne 16436 ]; then
    echo "答案: 錯誤"
16     j=$((j+1))
else
18     echo "答案: 正確"
    i=$((i+1))
20 fi
rm -f ?
22 }
function ex3(){
24 ls -la /csiem415/ccc/ 1>/dev/null 2>>/tmp/num
cat /csiem415/ddd 1>/dev/null 2>>/tmp/num
26 echo $? > /tmp/a
}

```

程式 12: 測驗虛擬機的題目之 shell 腳本。



```
1 function test(){
2   cat /tmp/a
3 }
4 i=0
5 j=0
6 function test1(){
7   if [ 'test' == "0" ]; then
8     echo "答案: 正確"
9     i=$((i+1))
10  else
11    echo "答案: 錯誤"
12    j=$((j+1))
13  fi
14 }
15 function sum(){
16   echo "正確:$i "錯誤;: "$j
17 }
sum | tee -a /tmp/num
```

程式 13: 比對輸出結果並總和輸出。

```
[root@deyu scripts]# sh rhcsa.sh 122 171
IP: 122 171
輸入密碼:
第一題:
答案: 正確
第二題:
答案: 正確
第四題:
答案: 正確
第五題:
答案: 正確
第八題:
答案: 正確
正確:5 ;錯誤: 0
輸入密碼:
第二題:
答案: 正確
第四題:
答案: 正確
第五題:
答案: 正確
第六題:
No manual entry for httpd
答案: 錯誤
第九題:
答案: 正確
正確:4 ;錯誤: 1
```

圖 4: 第一次做檢測。

```
[root@deyu scripts]# sh rhcsa.sh 122 171
IP: 122 171
輸入密碼:
第二題:
答案: 正確
第四題:
答案: 正確
第五題:
答案: 正確
第八題:
答案: 正確
第十題:
答案: 正確
正確:5 ;錯誤: 0
輸入密碼:
第二題:
答案: 正確
第四題:
答案: 正確
第七題:
No manual entry for vsftpd
答案: 錯誤
第九題:
答案: 正確
第十題:
答案: 正確
正確:4 ;錯誤: 1
```

圖 5: 第二次做檢測。

## 5 結論

現在的資訊科技發展相當快速，從以前的考試只有紙跟筆的時代開始，發展到現今都使用電腦來作答，但大多電腦作答都還是以選擇題的方式進行，並沒有以實機的電腦操作，以 Linux 來說，想學好它並不是簡單的知識作答就可以做的到，需要時常的實際操作電腦才能夠達成。而目前雖然有相關 shell 腳本題目的評分檢測，但都是評分全部題目的腳本，卻沒有專門爲了因應隨機選題而檢測的腳本，因此，本研究主要以實機操作的方式來撰寫 shell 腳本，針對使用隨機亂數的方式選出題目，再將隨機選出來的題目傳送給用戶端，讓用戶端可以實機的操作練習或測驗，最後再逐一做檢測並紀錄結果。而這樣隨機出題的方式是爲了在測驗的時候可以達到相當的公平性，能讓用戶端都能每次的練習不同題目，也爲了避免用戶端在測驗的時候死記題型或作弊的情形發生。

本研究可以讓使用者充分的練習與學習，讓他們可以更了解 Linux 系統，從管理使用者帳號到架設網站與撰寫 shell 腳本都能訓練使用者基礎的能力，因此本研究不但可以加強學生實機操作的能力，也可教導學生們正確的學習態度與方式。而題目是以簡單的 html 設計，可以相當便利的新增與修改題目，在未來可以再新增新的題目，也可以再新增更進階的題目，這樣可以增加隨機出題的題數，讓使用者能多方面的練習與測驗。

## 參考文獻

- [1] 數位學習. <http://en.wikipedia.org/wiki/E-learning>.
- [2] 數位學習-數位典藏學習網. <http://ic.shu.edu.tw/DA/DADL/1-5-2.html>.
- [3] 黃國禎、蘇俊銘、陳年興. 數位學習導論與實務. 博碩, 台灣, 2012.
- [4] 考試院. <http://www.exam.gov.tw/mp.asp?mp=1>.
- [5] 考試. <http://en.wikipedia.org/wiki/Exam>.
- [6] unix-like-os. <http://chris959.blogspot.tw/2012/03/unix-like-os.html>.
- [7] 烏哥. 烏哥的 Linux 私房菜-基礎學習篇. 碁峰, 3rd edition, 2007.
- [8] 陳奕靜. 使用 shell 腳本自動處理 latex 文稿之設計. Master's thesis, 朝陽科技大學, 2012.
- [9] Linux distribution. [http://en.wikipedia.org/wiki/Linux\\_distribution](http://en.wikipedia.org/wiki/Linux_distribution).
- [10] Linux file server. <http://ftp.isu.edu.tw/linux>.
- [11] Pxe. [http://en.wikipedia.org/wiki/Preboot\\_Execution\\_Environment](http://en.wikipedia.org/wiki/Preboot_Execution_Environment).
- [12] Centos home page. <http://www.centos.org>.
- [13] Kickstart. [https://access.redhat.com/site/documentation/zh-TW/Red\\_Hat\\_Enterprise\\_Linux/6/html/Installation\\_Guide/](https://access.redhat.com/site/documentation/zh-TW/Red_Hat_Enterprise_Linux/6/html/Installation_Guide/).
- [14] Shell script 程式設計 for linux. <http://itsoho.miroko.tw/Tutorial/Linux/programming/Shell%20ScriptTutPart1.htm>.
- [15] 王俊斌. FreeBSD 6.0架設管理與應用. 博碩文化, 2005.
- [16] 江俊龍. Linux程式設計教學手冊. 碁峰, 台灣, 4rd edition, 2008.
- [17] 陳錦輝. HTML初學指引. 上奇資訊, 台北市, 2008.