

運用雲端系統輔助統計相關課程教學-以 SAS

彈珠檯模擬為例

Utilize Cloud System to Assist the Teaching in Statistics Classes- Pinball Simulation with SAS

蔡桂宏

張語庭

翁悅禎

Gwei-Hung Tsai

Yu-Ting Chang

Yueh-Chen Wang

李茜

江翊廷

洪毓婷

Cathy Lee

Yi-Ting Chiang

Yu-Ting Hung

銘傳大學應用統計資訊學系

Department of Applied Statistics and Information Science,
Ming Chuan University

摘要

本研究分享運用銘傳大學雲端系統中的 SAS 軟體撰寫程式進行相關模擬，以常在夜市中出現的遊戲-彈珠檯為例，說明雲端輔助教學。藉由方便的雲端系統，使得接觸此軟體的使用者能夠更加了解雲端操作與 SAS 軟體。透過這樣的實體操作，不僅可以讓學生親自體驗操作樂趣，也使學生能夠自我動手與動腦思考，跟隨老師的示範，輕鬆地使用並學會 SAS 程式。除此之外，雲端系統不僅可以操作 SAS 軟體，也可以進行其他軟體的操作，例如 SPSS。這樣方便的系統連結運用於教育上，不但能夠輔助老師的教學，更重要的是可以增加學生學習的興趣，在師生互動的教學環境下可以大幅提升教學成果。

關鍵字：雲端系統、SAS 程式、模擬。

Abstract

This research utilizes SAS program to simulate the probability distribution of Taiwanese night market Pinball Game executed in the cloud system of Ming Chuan University. With the Cloud system, the students can easily access any preinstalled software such as SAS and follow the simulation program step by step in an ordinary E-classroom. The Cloud systems provide a better interaction between the instructor and students and enhance a superior teaching and learning environment.

Keywords: Cloud system, SAS software, simulation.

1. 前言

因為網際網路的普及以及科技的發達，現在許多網路平台運用雲端系統提供許多資訊及服務。我們參考互動美語(參考網頁)以及大樂透模擬(參考網頁)的網路平台。在互動美語的網路平台中提供了每日一句的英語教學，讓使用者能夠隨時在線上做學習，以提高學習的成效。而大樂透模擬的網路平台提供使用者在線上做模擬大樂透的選號功能，這樣的服務平台，增加了與使用者間的互動是十分有趣也很實用的。

在雲端系統方面的概念方面我們參考了李威和(民 99 年)、王鵬(民 99 年)、王宏仁(參考網頁)、林姿華(參考網頁)等作者的整理，得到了許多啟發，也期望能夠進一步對於雲端系統的應用在有關大學校內教學成效提升上能有所助益。有關於統計輔助教學範例，我們參考了蔡桂宏、謝亞辰、林以修及林沿兆(民 101 年)的研討會論文「應用 VB2008 輔助統計教學軟體」，改以 SAS 程式來進行。SAS 程式方面的寫作則參考了彭昭英及唐麗英(民 99 年)所著作的 SAS 1-2-3 (第七版)，並搭配銘傳大學的雲端系統使用 SAS 軟體來自行撰寫彈珠檯模擬程式。

以往因為 SAS 軟體售價太高的限制，而且安裝需要耗費許多的時間並佔用不小的電腦資源。因此本校雖然提供所有的師生可以於在學期間合法安裝此軟體於個人電腦內，但是絕大多數的師生還是選擇不自行安裝此系統於個人電腦內。也因為在學習的過程中無法真實的操作軟體，往往使得學習效果受到打折。在此學生只要透過學校網頁的雲端系統進行連線，就可以無時無刻進行軟體的操作練習，在這種網路雲端系統的推展下，不僅讓學生不受時間和地方限制就能自我學習，也方便老師在 E 化教室的教學。

在本次的研究，我們以彈珠檯遊戲為例，利用雲端系統進行 SAS 軟體的程式去模擬，完成實驗次數分配，以避免複雜的機率計算相關問題。藉此讓大家初步了解雲端系統的用途和使用方式。雲端好處就是讓使用者不必花時間來安裝或者更新軟體，不必買軟體一切由網路在雲端來幫你完成，再將結果取回個人的電腦即可。只要能隨時隨地連上雲端，即無須擔心管理和維護的問題，簡簡單單地操作讓我們更能運用網路資源來解決問題。

2. 研究方法與流程

以下為利用銘傳大學雲端教室系統進行 SAS 程式模擬的流程:

首先，開啟銘傳大學雲端教室系統主畫面(<http://www.cloud.mcu.edu.tw/>)，於畫面中輸入個人的帳號及密碼，點選登入(Login)。登入系統後，請接著點選電腦圖示-Student Labs。再點選電腦圖示-SAS Lab。

登入個人雲端系統桌面後，點選「開始」，於開始工作列中選取「SAS 程式」，進入至 SAS 主畫面視窗(圖 1)。SAS 的操作畫面主要被切割為三個視窗，左半部為「Result」和「Explorer」視窗，右半部上方為 Log 視窗，右半部下方分別為「Editor」視窗。另外右下方有三個視窗開啟按鈕對應至「Output」、「Log」、「Editor」。

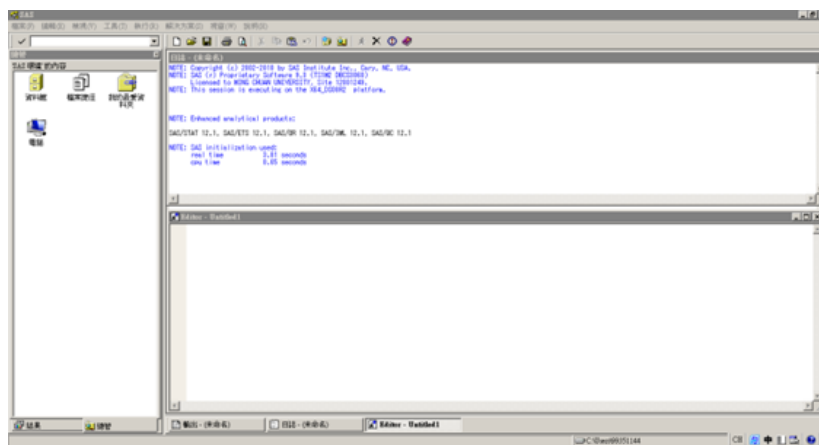


圖1 SAS主畫面

接著，於「Editor」視窗右上方的放大鍵可將畫面放大，並且可以建構一個 SAS 程式，進行程式語言的編譯（圖 2）。有關於程式的撰寫方式可以參考 SAS 相關書籍或資料。當輸入的程式完成之後，點選上方的「人形圖示」或工作列的執行裡的「Submit」選項，則處理的經過情形會列印在「Log」視窗、而最終的結果將會根據程式的內容在「Output」視窗中檢視結果或產生圖表。

而本次研究是以「夜市彈珠檯」做為 SAS 程式撰寫的完整範例(圖 3、圖 4)。彈珠檯是台灣夜市裡面人氣很高的遊戲。一個簡單的彈珠檯機台，加上幾顆彈珠以及一把尺，這樣簡單的工具就可讓人玩得不亦樂乎。其玩法也很簡單，玩家只要用尺將彈珠向上推至頂端，接著就看玩家的運氣如何，彈珠會往哪一個洞掉入是隨機而不易控制的。洞數與球數是相同的，通常是 15 個彈珠落入 15 個洞內。獎品將隨著彈珠掉入的有彈珠的洞數總數不同而有所不同。雖然這是一個看似規則簡單的遊戲，但是其背後所涉及的理論機率計算可真是一個極為困難的工作，並非一般大學或研究生可以輕易得到的。因此我們透過這樣的一個模擬程式，來解決實務上的統計分配問題。

這一次我們模擬彈珠檯所使用的概念是將彈珠檯的洞數設定為 10 至 15 個洞、執行的次數設定為 1000000 次。運用矩陣與迴圈的原理，使得彈珠檯的洞數會與彈珠的球數相同，並且計算每個洞內含有的彈珠數量。而在執行此程式時，必須利用到隨機的概念，因為不同的時間下，每次玩彈珠的情況會是隨機的試驗。最後，把程式模擬的結果輸出，且設定為只列出前 10 筆資料，做為資料呈現與結果比對用（圖 5）。接著，使用 PROC CHART 程序繪製出統計圖型-水平長條圖（圖 6），以便觀察每次洞內含有球的總洞數之次數分配與比例。當然要想了解一些基本的統計分析，諸如最大值、最小值、中位數、平均數及標準差等也可以使用 SAS 的 PROC MEANS 或者 UNIVARIATE 程序就能夠輕鬆地得到此結果了。

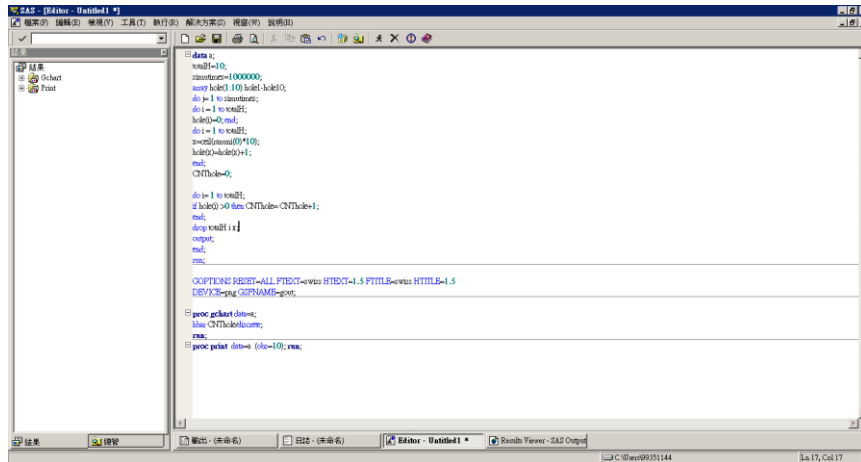


圖2 SAS程式撰寫區

```

data a;
totalH=15;
simutimes=1000000;
array hole(1:15) hole1-hole15;
do j= 1 to simutimes;
do i= 1 to totalH; hole(i)=0; end;
do i= 1 to totalH;
x=ceil(ranuni(0)*totalH);
hole(x)=hole(x)+1;
end;
CNThole=0;
do i= 1 to totalH;
if hole(i) > 0 then CNThole= CNThole+1;
end;
drop totalH i x;
output;
end;
run;
    
```

*模擬夜市彈珠台 15 顆彈珠 落入15 個洞內，最後統計共有幾個洞有彈珠;
 *本模擬以15個洞為例;
 *模擬次數 可以自行訂定;
 *定義為陣列以方便使用迴圈來處理;
 *initial with 0 起始時讓所有洞內的彈珠歸零;
 *產生隨機均等 1至totalH=15 以便知道彈珠落在哪一個洞內;
 *彙整計算共有幾個洞內有彈珠;
 *將沒有用到的變數從資料集中刪除;
 *將有用到的變數寫入資料集中;

圖3 SAS彈珠檯程式範例(前段)

```

GOPTIONS RESET=ALL FTEXT=swiss HTEXT=1.5 FTITLE=swiss HTITLE=1.5
DEVICE=png GSFNAME=gout; *設定高解析繪圖的選項;

title "模擬夜市彈珠台 15 顆彈珠 落入15個洞內，最後統計共有幾個洞有彈珠";

proc gchart data=a; *繪製高解析水平條圖次數分配表;
hbar CNThole/discrete;
run;

proc means data=a; var CNThole; run; *計算入洞個數的基本統計;

proc print data=a (obs=10); run; *列印前十筆資料來看看結果 是否有合乎;

proc print data=a (obs=10) label;
label hole1="落入第一個洞" hole2="落入第二個洞"
hole3="落入第三個洞" hole4="落入第四個洞"
hole5="落入第五個洞" hole6="落入第六個洞"
hole7="落入第七個洞" hole8="落入第八個洞"
hole9="落入第九個洞" hole10="落入第十個洞"
hole11="落入第十一個洞" hole12="落入第十二個洞"
hole13="落入第十三個洞" hole14="落入第十四個洞"
hole15="落入第十五個洞"
CNThole="落入洞的總數"; *標籤更名;
run;
    
```

圖4 SAS彈珠檯程式範例(後段)

Obs	simulimes	落入第一個洞	落入第二個洞	落入第三個洞	落入第四個洞	落入第五個洞	落入第六個洞
1	1000000	0	2	1	0	1	2
2	1000000	2	0	1	2	2	1
3	1000000	1	1	2	2	1	1
4	1000000	0	1	2	1	1	0
5	1000000	3	3	0	0	2	1
6	1000000	2	0	0	3	0	2
7	1000000	0	1	0	1	0	1
8	1000000	1	2	0	1	0	1
9	1000000	0	1	0	2	0	1
10	1000000	2	1	2	0	2	1

Obs	落入第七個洞	落入第八個洞	落入第九個洞	落入第十個洞	j	落入河的總數
1	1	0	2	1	1	7
2	0	1	0	1	2	7
3	0	0	1	1	3	8
4	2	0	1	2	4	7
5	1	0	0	0	5	5
6	0	0	1	2	6	5
7	4	2	1	0	7	6
8	4	0	0	1	8	6
9	0	0	5	1	9	5
10	1	0	1	0	10	7

圖5 程式結果檢視

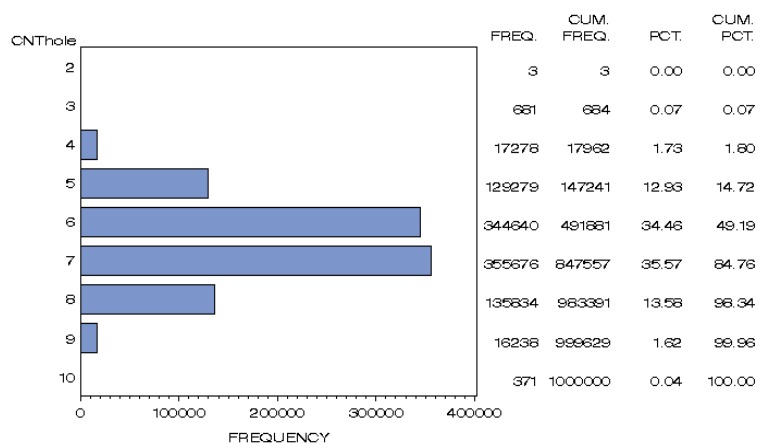


圖6 輸出程式圖表

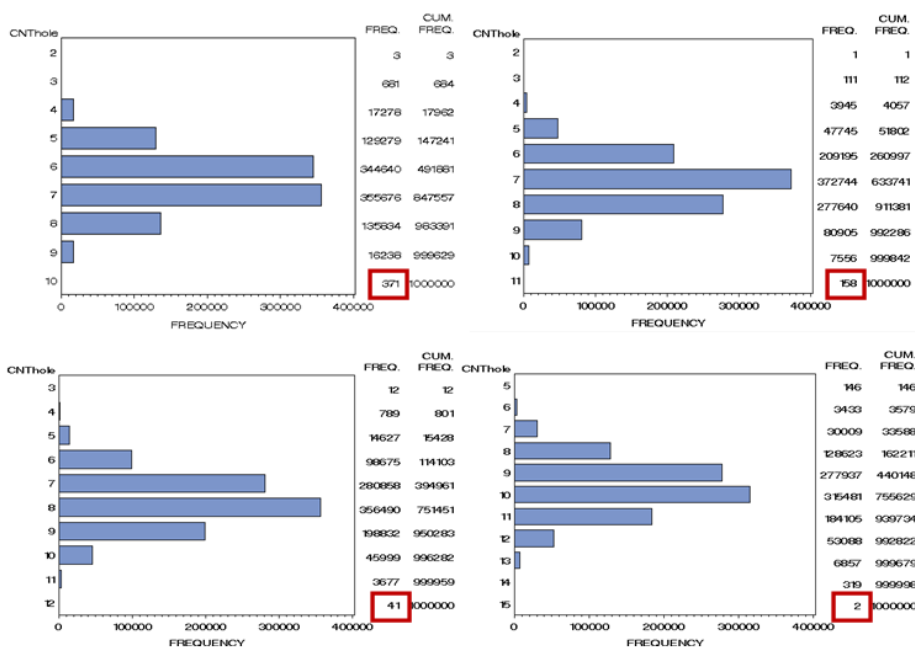


圖7 四種不同模擬的比較圖

如(圖 5)所呈現十顆球落入十個洞內的情形，可以展現前十筆資料彈珠檯的球洞與彈珠的分布情形以確認程式的正確性。如(圖 6)所呈現的是彈珠 1000000 次模擬的水平條圖次數分配表。其優點是能直接清楚觀察到彈珠所落入的彈珠洞之分布情況。而在(圖 7)中，本次研究再以模擬四種不同的設定下，分別是對 10 個洞 10 顆彈珠、11 個洞 11 顆彈珠、12 個洞 12 顆彈珠及 15 個洞 15 顆彈珠模擬 1000000 次的結果來作比較。在此發現到長條圖皆為單峰分配的，感覺上還算是蠻對稱的，即是中間高兩邊向下走的情況。所有彈珠皆落在同一個彈珠洞的次數幾乎接近於 0；相反的，當彈珠平均分布在多個洞內較具可能性。此外，還發現到當彈珠數與洞數增加時，每顆彈珠分散在每一個洞內的次數也相對減少。因此，在玩夜市彈珠檯時，建議選擇洞數較少的彈珠檯，能夠增加中獎的機率。

另外，依照程式撰寫方式的需求，也可以來產生其他圖表。例如：縱軸圖、圓形圖、盒形圖等，以及所希望的分析資訊，例如單變數的統計分析或多變數間關聯分析等，可以藉由這些輸出結果應用於實務驗證上並作為重要的參考依據。

3. 結論與建議

在這個彈珠檯遊戲範例中，我們可以直接連結雲端系統進行連線。並使用雲端系統裡的 SAS 軟體系統撰寫程式輸出結果得到我們要的答案。透過這樣的實體操作，不僅可以讓學生親自體驗操作的樂趣，也鼓勵學生能夠自我動腦思考。並且可以跟著老師的示範提高學習效果。除此之外，雲端系統不僅可以操作 SAS 軟體，也可以進行其他軟體操作，例如 SPSS。這樣方便的系統連結運用於教育上，不但輔助了老師的教學，更重要的是可以增加學生學習的興趣。擁有這樣的教學平台，在師生互助的學習環境下大幅提升了教學成果，對於教學具有很大的幫助。因此建議相關授課老師可以多加利用。

4. 參考文獻及網頁

- [1] 大樂透模擬: <http://lotto.arclink.com.tw/yaojiang.do?type=dlt>。
- [2] 王宏仁，徹底解讀 IT 明日之星—雲端運算:
<http://www.ithome.com.tw/itadm/article.php?c=49410&s=1>。
- [3] 互動美語: http://www.liveabc.com/site/daily_sentence/dailysentence_main.asp。
- [4] 王鵬，雲端運算的關鍵技術與應用實例，佳魁資訊股份有限公司，民國 99 年。
- [5] 李威和，網路運程式開發-運用 Google App Engine 雲端運算，統一元氣資產管理股份有限公司，民國 99 年。
- [6] 林姿華，全世界漫步在雲端：淺談科技新知識『雲端運算』：
<http://www.nhu.edu.tw/~society/e-j/86/13.htm>。
- [7] 彭昭英、唐麗英，SAS 1-2-3 (第七版)，儒林圖書有限公司，民國 99 年。
- [8] 蔡桂宏、謝亞辰、林以修、林沿兆，應用 VB2008 輔助統計教學軟體，自由軟體與教育科技研討會論文集(2012)，民國 101 年，頁 50-55。