**Homework:** (共九分，每小題三分)

1. 今日講義開頭的模式：，乃是混合效應模式的general form。請問講義「LinWY\_Repeated\_Introduction.doc」page 6 的模式： 如果要表示成混合效應模式的general form，、、、、、各為何矩陣、向量或常數？請以農場牛奶產量為例寫出各矩陣、向量的維度 (dimension)。



：120x1向量

：120x1向量

：1x1常數

：120x10矩陣

：10x1向量

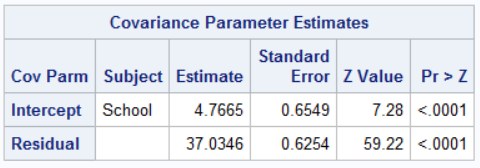
：120x1向量

2. 課程網頁上有一檔案MathAchieve.csv，**隨機抽取**若干學校 (School) 對學生進行數學測試，若懷疑學生的數學成績 (MathAch) 可能受到該生的社會經濟地位 (SES) 影響。請配適以下兩種模式：(顯著水準訂為0.05)

1. **Random intercept model**，請寫出統計模式與假設、貼出SAS程式，**Random intercept**存在是否必要？

著眼點：不同校學生的數學程度有別。

Assume that , , and and are independent of each other. Here, .



 vs. 

*p*-value < 0.0001 < 0.05, reject H0. Random intercept 的存在有必要。每個學校有自己的intercept

Code:

/\*2\*/

**proc** **mixed** data = data covtest; /\* mixed effects model \*/

class School;

model MathAch = SES / s ;

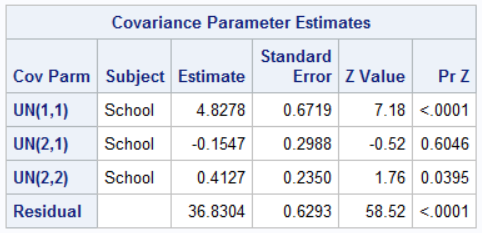
random intercept / subject=School G vcorr s; /\* correlation \*/

**run**;

1. **Random intercept and random slope model**，請寫出統計模式與假設、貼出SAS程式，**random intercept**與**random slope**存在是否必要？請寫出矩陣。

著眼點：不同校學生的數學程度有別，且不同校學生數學成績隨著SES上升的程度(slope) 亦有別。

Assume that , , and  and  are independent of each other. Here, .



vs. 

vs. 

*UN(1,1): p*-value < 0.0001 < 0.05, reject H0. Random intercept存在有必要

*UN(2,2): p*-value = 0.0395 < 0.05, reject H0. Random slope 存在有必要

每間學校有自己的起始點，且有顯著不同的上升速率

Code:

/\*3\*/

**proc** **mixed** data = data covtest; /\* mixed effects model \*/

class School;

model MathAch = SES / s ;

random intercept SES/ subject=School G type=un vcorr s; /\* correlation \*/

**run**;