

# 111 學年度第二學期科學計算軟體作業五

系級:114

姓名:黃薇庭

學號:F64101032

※ 書面作業格式為 pdf 檔，檔名：HW5\_學號.pdf

1. 調查下列三種農藥對草莓產量之影響，結果如下，請檢定三種農藥對草莓產量之影響是否有差別(50%；答題提醒：請說明整體檢定結果是否有差異外並標註  $p$  值，若有差異請說明本例之變異數是否相等，並利用合適的同質子集(Duncan 或 GamesHowell 法)說明各組事後檢定之判斷結果，若未達到或錯誤皆會斟酌扣分)。

A	B	C
20	18	17
25	21	22
23	25	19
21	23	19
24	24	21
22	22	23
25	19	22
22	23	20

ANS:

```
> #Q1
> aov1 <- aov(Yield~ factor(Brand_ID), data=data1) #factor() for categorical variable
> summary(aov1)#Check p-value
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(Brand_ID)  2  23.08  11.542    2.627 0.0959 .
Residuals        21  92.25   4.393
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

從 anova 檢定可知， $p\text{-value} = 0.0959 > 0.05$ ，不拒絕虛無假設，所以三各組間沒有統計差異。

2. 調查下列四種訓練方式對短跑 100 公尺選手秒數影響，結果如下表，請檢定四種訓練方式有無差別(單位:M/S) (50%；答題提醒：請說明整體檢定結果是否有差異外並標註  $p$  值，若有差異請說明本例之變異數是否相等，並利用合適的同質子集(Duncan 或 GamesHowell 法)說明各組事後檢定之判斷結果，若未達到或錯誤皆會斟酌扣分)。

方式 1	方式 2	方式 3	方式 4
9.90	10.1	9.90	9.90
10.0	9.89	10.0	9.20
10.2	9.70	9.70	10.0
10.6	9.80	9.80	10.2
10.9	10.2	9.50	10.3
9.90	10.0	9.30	10.0
10.5	10.1	9.90	10.5

ANS:

```
> #Q2
> aov2 <- aov(Speed~ factor(Train_ID), data=data2) #factor() for categorical variable
> summary(aov2)#Check p-value
              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
factor(Train_ID) 3  1.095   0.3650   3.493 0.0311 *
Residuals       24  2.507   0.1045
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

從 anova 檢定可知， $p\text{-value}=0.0311<0.05$ ，拒絕虛無假設，所以四種訓練

方法對選手的訓練秒數有顯著差異。

```
> #Test for Homogeneity of Variance
> #install.packages("car")
> library(car)
> leveneTest(data2$Speed, data2$Train_ID, center=mean)
Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = mean)
      Df F value Pr(>F)
group 3  1.2965 0.2984
      24
```

使用 Levene 檢定可知  $p\text{-value}>0.05$ ，不拒絕虛無假設，可知四者變異數相同。

```
> library(DescTools)
> PostHocTest(aov2, method = "duncan")
```

Posthoc multiple comparisons of means : Duncan's new multiple range test  
95% family-wise confidence level

```
$`factor(Train_ID)`
      diff      lwr.ci      upr.ci    pval
2-1 -0.31571429 -0.69022072  0.05879215 0.0957 .
3-1 -0.55714286 -0.94316486 -0.17112086 0.0059 **
4-1 -0.27142857 -0.62799926  0.08514211 0.1293
3-2 -0.24142857 -0.59799926  0.11514211 0.1751
4-2  0.04428571 -0.31228497  0.40085640 0.7999
4-3  0.28571429 -0.08879215  0.66022072 0.1302
```

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

由於變異數相同，使用Duncan 進行事後檢定，由上圖可發現除了方法 1 和方法 3 有顯

著差異 (  $p\text{-value}<0.05$  )，其餘兩兩無顯著差異 (  $p\text{-value}>0.05$  )。

※ 將程式碼附在作業最後

```
#####
# Set Working Directory #
#####

# Get your current working directory #

setwd("/Users/huangweiting/coding/INTRODUCTION TO SCIENTIFIC COMPUTING SOFTWARE
/C6_ClassData/HW")
getwd()

data1<-read.csv("C6_HW1.csv")
data2<-read.csv("C6_HW2.csv")
str(data1)    #Check the variable format
View(data1)   #Check Dataset
str(data2)    #Check the variable format
View(data2)   #Check Dataset
#dim(data1)   #Check Dataset (how many observations and variables)

#Q1
aov1 <- aov(Yield~ factor(Brand_ID), data=data1) #factor() for categorical variable
summary(aov1)#Check p-value

#Q2
aov2 <- aov(Speed~ factor(Train_ID), data=data2) #factor() for categorical variable
summary(aov2)#Check p-value

#Test for Homogeneity of Variance
#install.packages("car")
library(car)
leveneTest(data2$Speed, data2$Train_ID, center=mean)

##Variation equal-ANOVA post-hoc test##
install.packages("DescTools")
library(DescTools)
PostHocTest(aov2, method = "duncan")
```