

# 109-2 電腦概論與程式設計

## 作業 (4)

學號: 410978040 姓名: 黃冠翔

08 四月 2021

## Contents

注意事項	1
寫作要點 . . . . .	1
上傳答題檔案 . . . . .	1
其它事項 . . . . .	2
R 繪圖: 二元常態分佈資料	2
R 繪圖: 模擬影像 Object Detection	4
格式 (額外加分)	6

## 注意事項

### 寫作要點

- 繳交期限: 2021/04/12(一), 24:00 前上傳完畢。
- 於課程網站 (<http://www.hmwu.idv.tw>) 下載題目卷。
- 可參考課本、上課講義 (包含電子檔) 及其它資料。
- 自己親手做, 儘量不要與別人 (或同學) 討論, 不可參考同學的答案, 不可抄襲。
- 程式設計題, 若程式碼直接複製 (或照抄) 講義上的以不給分為原則。
- 有問題者, 請 FB 群組或私訊問助教或老師。
- 程式直接寫在本 Rmd 檔。經 knitr 編譯, 產生 .html、.pdf、.doc 檔, 需印出 R 程式碼及執行結果。
- 不按照規定作答者, 酌量扣分。

### 上傳答題檔案

- 於教師網站首頁登入 [作業考試上傳區], 帳號: r1092。密碼: xxx。
- 選取「正確的」資料夾上傳, 若傳錯, 請最終要上傳一份正確的答題檔案。
- 請上傳「學號-姓名-R-HW4.Rmd」、「學號-姓名-R-HW4.html」、「學號-姓名-R-HW4.pdf」及「學號-姓名-R-HW4.doc」。(學號及姓名, 改成自己)
- 若上傳檔案格式錯誤, 內容亂碼, 空檔等等問題。請自行負責。
- 若要重覆上傳 (第 2 次以上), 請在檔名最後加「-2」、「-3」, 例如: 「學號-姓名-R-HW4-2.Rmd」等等。

- 上傳兩次（含）以上、格式不合等等酌量扣分。
- 如果上傳網站出現「You can modify the html file, but please keep the link `www.wftpservers.com` at least.」，請將滑鼠移至「網址列」後，按「Enter」即可。若再不行，請換其它瀏覽器（IE/Edge/Firefox/Chrome）。
- 有問題者，請 FB 私訊老師。

#### 其它事項

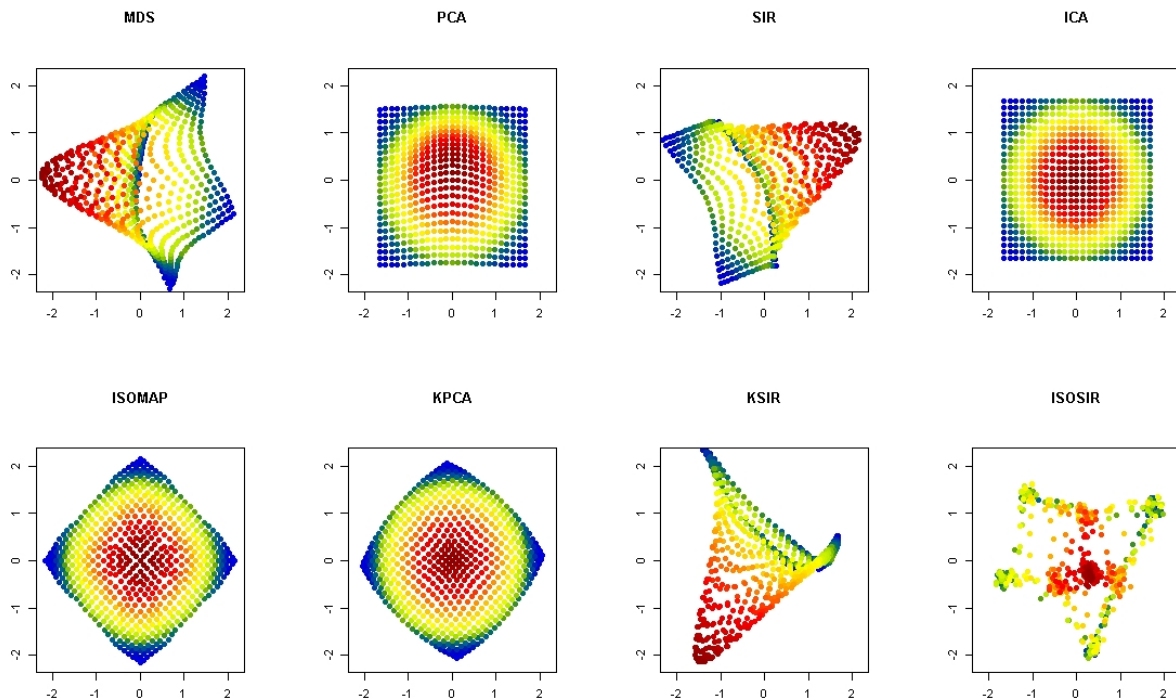
- 若有題目不會寫、或只會寫一半、或結果是有錯的，導致 `knit` 無法編譯產生文件，則可以「不執行有錯的程式碼」，但必需列印此段程式碼。助教會依照狀況部份給分。
- 此份作業，助教以 `pdf` 檔批改為準。`Rmd` 則是做為比對之用（比對同學們的 `Rmd` 是否相似）。
- 總分 100 分，由助教決定每題配分。全部改完會上傳，答案卷同學們可自由下載。

## R 繪圖：二元常態分佈資料

利用資料檔 `GaussianDataDR.csv` 畫出下圖，其中各個子圖之橫座標為資料中的  $(x, y, z)$  子資料集經由維度縮減後的第一個方向（例如：`MDS.1`），而子圖中之縱座標為維度縮減後的第二個方向（例如：`MDS.2`）。資料中各欄位所代表之意義如下：

- `"color"`: 資料點之顏色。
- `x, "y", "z"`:  $z = f(x, y)$ ，其中  $f$  為二元標準常態機率密度函數。
- `"MDS.1", "MDS.2"`: MDS 為多元尺度法 (multidimensional scaling) 之簡稱，是一種維度縮減方法。`MDS.1` 代表資料經由 MDS 維度縮減後所得到的第一個方向，`MDS.2` 代表資料經由 MDS 維度縮減後所得到的第二個方向。其餘欄位為不同的維度縮減方法：
  - PCA: 主成分分析 (Principal Component Analysis)
  - SIR: 切片逆迴歸法 (Sliced Inverse Regression)
  - ICA: 獨立成份分析 (Independent Components Analysis)
  - ISOMAP: 等軸距特徵映射 (Isometric Feature Mapping)
  - KPCA: 核化主成分分析 (Kernel Principal Component Analysis)
  - KSIR: 核化切片逆迴歸法 (Kernel Sliced Inverse Regression)
  - ISOSIR: 等軸距切片逆迴歸法 (Isometric Sliced Inverse Regression)
- 維度縮減方法可參照 wikipedia 說明: [https://en.wikipedia.org/wiki/Dimensionality\\_reduction](https://en.wikipedia.org/wiki/Dimensionality_reduction)

## Apply Various Dimension Redcuton Mehtods to Bivariate Gaussian Data



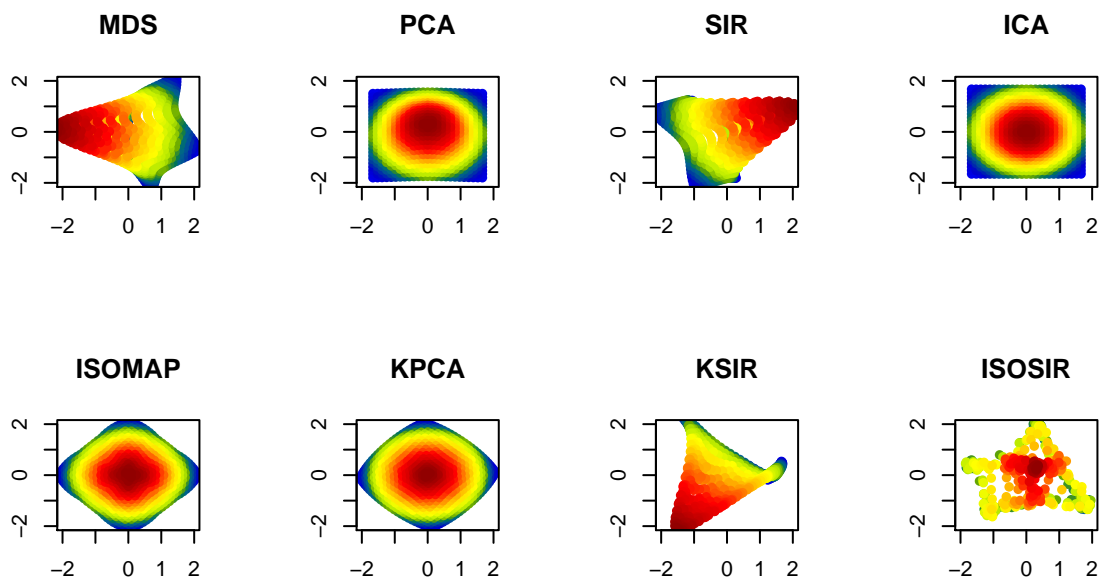
```
# your source code here
GaussianData <- read.csv("GaussianDataDR.csv")
par(mfrow=c(2,4), oma=c(2, 1, 5, 1))
plot(GaussianData$MDS.1, GaussianData$MDS.2,
     xlim = c(-2, 2), ylim = c(-2, 2),
     main = "MDS", xlab = "", ylab = "",
     col = GaussianData$color, pch = 16)
plot(GaussianData$PCA.1, GaussianData$PCA.2,
     xlim = c(-2, 2), ylim = c(-2, 2),
     main = "PCA", xlab = "", ylab = "",
     col = GaussianData$color, pch = 16)
plot(GaussianData$SIR.1, GaussianData$SIR.2,
     xlim = c(-2, 2), ylim = c(-2, 2),
     main = "SIR", xlab = "", ylab = "",
     col = GaussianData$color, pch = 16)
plot(GaussianData$ICA.1, GaussianData$ICA.2,
     xlim = c(-2, 2), ylim = c(-2, 2),
     main = "ICA", xlab = "", ylab = "",
     col = GaussianData$color, pch = 16)
plot(GaussianData$ISOMAP.1, GaussianData$ISOMAP.2,
     xlim = c(-2, 2), ylim = c(-2, 2),
     main = "ISOMAP", xlab = "", ylab = "",
     col = GaussianData$color, pch = 16)
plot(GaussianData$KPCA.1, GaussianData$KPCA.2,
     xlim = c(-2, 2), ylim = c(-2, 2),
     main = "KPCA", xlab = "", ylab = "",
     col = GaussianData$color, pch = 16)
plot(GaussianData$KSIR.1, GaussianData$KSIR.2,
     xlim = c(-2, 2), ylim = c(-2, 2),
```

```

main = "KSIR", xlab = "", ylab = "",
col = GaussianData$color, pch = 16)
plot(GaussianData$ISOSIR.1, GaussianData$ISOSIR.2,
xlim = c(-2, 2), ylim = c(-2, 2),
main = "ISOSIR", xlab = "", ylab = "",
col = GaussianData$color, pch = 16)
mtext("Apply Various Dimension Redcuton Methods to Bivariate Gaussian Data",
side = 3, adj = 0.5, outer = T)

```

## Apply Various Dimension Redcuton Methods to Bivariate Gaussian Data

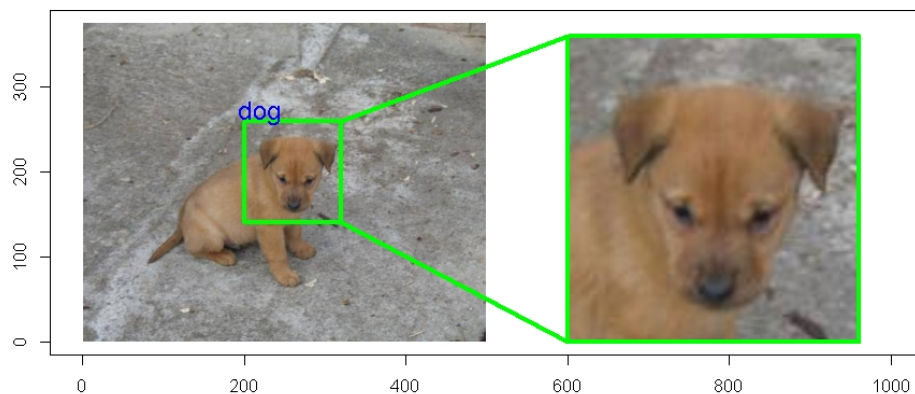


## R 繪圖：模擬影像 Object Detection

利用圖檔 dog1257.jpg · 畫出下圖

提示: `plot, rasterImage, rect, segments, text, dog.subset <- dog[200:320, dims[2]-260:140,]`。

### Object Detection Example

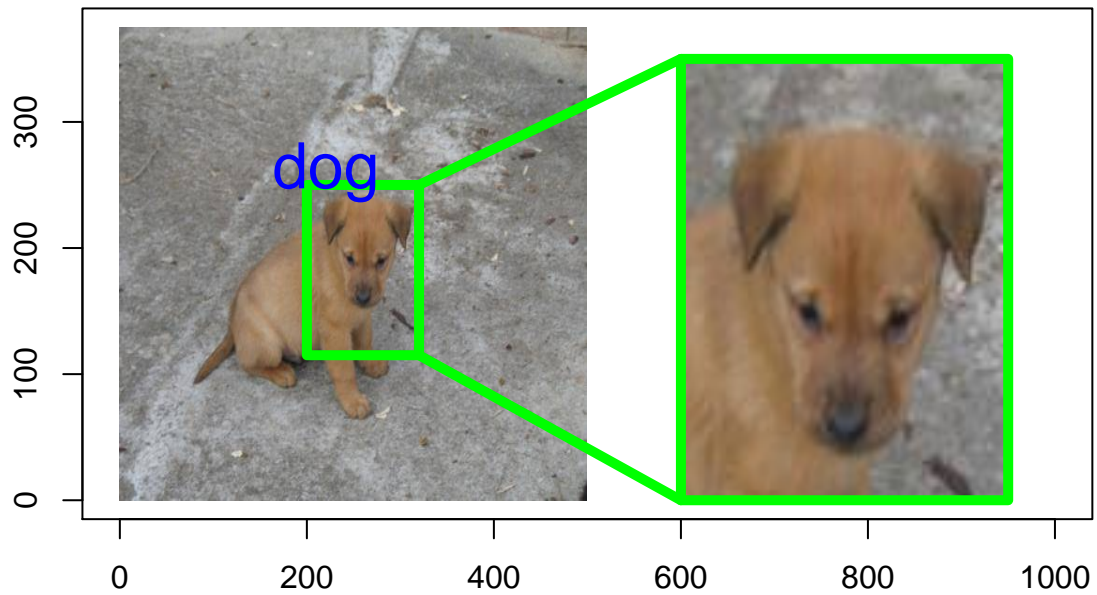


```
# your source code here
library(EBImage)
```

```
## Warning: package 'EBImage' was built under R version 4.0.3
```

```
dog <- readImage("dog1257.jpg")
dims <- dim(dog)
plot(c(0, dims[1]), c(0, dims[2]), type='n',
     xlab="", ylab="",
     main = "Object Detection Example",
     xlim = c(0, 1000))
dog.subset <- dog[200:320, dims[2]-260:140,]
rasterImage(dog, 0, 0, dims[1], dims[2])
rasterImage(dog.subset, 600, 0, 950, 350)
rect(200, dims[2]-260, 320, 250, border = "green",
     lwd = 5)
rect(600, 0, 950, 350, border = "green",
     lwd = 5)
segments(320, dims[2]-260, 600, 0, col = "green",
         lwd = 5)
segments(320, 250, 600, 350, col = "green", lwd = 5)
text(220, 260, "dog", col = "blue", cex = 2)
```

## Object Detection Example



### 格式 (額外加分)

有成功將「學號-姓名-R-HW4.Rmd」編譯出正確的「學號-姓名-R-HW4.html」、「學號-姓名-R-HW4.pdf」及「學號-姓名-R-HW4.doc」，並上傳。以下數學式是測試 MikTeX/LaTeX，請勿刪。這是常態分佈的機率密度函數：

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$