105-2: EE4052

計算機程式設計

Computer Programming

Unit 05: 邏輯判斷與流程控制

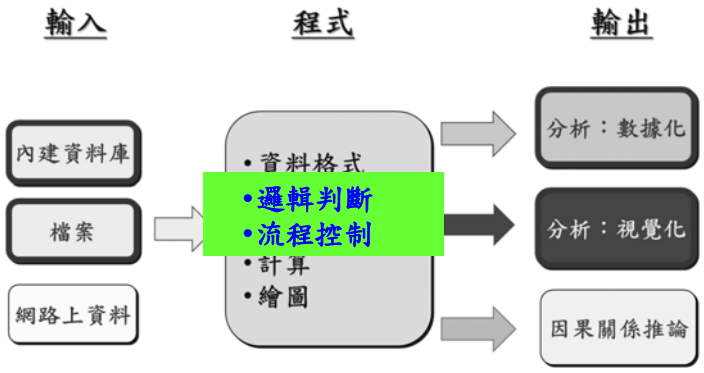
連 豐 力

臺 大 電 機 系

Feb 2017 - Jun 2017

課程主題進度

- U01: 課程介紹：討論主題，作業，報告，進行方式
- U02: 設定軟體 R 與 Rstudio
- U03: 數據處理與繪圖指令功能
- U04: 資料類別與基本運算
- U05: 邏輯判斷與流程控制
- U06: 函數：計算與排序
- U07: 多維度資料格式
- U08: 檔案資料輸入與輸出
- U09: 繪圖功能
- U10: 繪圖參數設定
- U11: 函數：動畫與動作
- U12: 探索性資料分析
- U13: 資料前置處理
- U14: 資料連結分析



大綱

- 邏輯變數、判斷及運算
- 條件分支
- 迴圈

簡介

- x <- c(-1.2, 3.4, 5.7, -5, 0, 2) % 6 個數字
- y <- c(-2.2, 4.4, -6.6, 8.8, 0, -3.3) % 6 個數字

- 在 x 中，哪幾個大於或等於2，共有幾個，以及哪些數字？

- 在 x 與 y 中，哪幾個滿足 xi < yi ，共有幾個，以及哪些數字？

HW04：邏輯判斷與流程控制

- 下表上學期修習 R程式語言這門課的10位同學成績：

ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Score	92	74	85	60	45	83	66	78	95	55

- 為了要給每一位同學評語，如下所示：
  - 0 - 59分： bad
  - 60 - 74分： ok
  - 75 - 89分： good
  - 90 - 100分： excellent

ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Score	92	74	85	60	45	83	66	78	95	55
Grading	excellent	ok	good	ok	bad	good	ok	good	excellent	bad

大綱

邏輯變數、判斷及運算

邏輯運算子

- 常用的邏輯運算子：
  - !x　　NOT 運算　　（非）
  - x & y　　AND 運算　　（且）
  - x && y　　AND 運算
    （但只運算第一個分量）
    結果是一維的邏輯向量，常用於 if
  - x | y　　OR 運算　　（或）
  - x || y　　OR 運算
    （但只運算第一個分量）
    結果是一維的邏輯向量，常用於 if
  - xor(x, y)　　Exclusive OR 運算
  - is.na(x)　　是否為遺漏值 (missing value?)

INPUT		OUTPUT	OUTPUT	OUTPUT
A	B	A AND B	A OR B	A XOR B
F	F	F	F	F
F	T	F	T	T
T	F	F	T	T
T	T	T	T	F

INPUT		OUTPUT	OUTPUT	OUTPUT
A	B	A AND B	A OR B	A XOR B
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

將其他類型轉為邏輯類型

- as.logical( )　　將其他類型轉為邏輯類型之物件

- 將數字向量轉為邏輯類型之物件
  - as.logical(c(0, 1))
  - as.logical(c(-2.2, -1, 0, 1, 2.2))

- 將文字轉為邏輯類型之物件
  - as.logical(c("T", "TRUE", "True", "true"))
  - as.logical(c("F", "FALSE", "False", "false"))
  - as.logical("handsome")

判斷一個物件是否為邏輯類型

- is.logical( )　　判斷一個物件是否為邏輯類型
  - is.logical(3 < 5)
  - is.logical(c(TRUE, FALSE, FALSE, TRUE))
  - is.logical(c(-2.2, -1, 0, 1, 2.2))
  - is.logical("handsome")

邏輯函數 – any( ), all( )

- x <- c(-1.2, 0.5, 1.0, 1.3, 2.4, 5, 6.3)
- any(1 < x)
- any(x < 5)
- any(1 < x & x < 5)　　• 是否有任何數字介於1到5之間？
- any(1 < x) & any(x < 5)

- all(1 < x)
- all(x < 5)
- all(1 < x & x < 5)　　• 是否有所有數字介於1到5之間？
- all(1 < x) & all(x < 5)

邏輯函數 – which( )

- x <- c(1.2, -3.4, 5.7, -6, 0, 3)
- which(x >= 1)
  - 哪幾個數字大於等於1？
- which((x >= 1) & (x <= 4))
  - 哪幾個數字大於等於1且小於等於4？
- which(x >= 6)
  - 哪幾個數字大於等於6？
- class(which(x >= 1))
- x[which(x >= 1)]
  - 哪些數字大於等於1？
- length(which(x >= 1))
  - 有幾個數字大於等於1？
- length(which(x >= 6))
  - 有幾個數字大於等於6？

大綱

條件分支

關係運算子

- 常用的關係運算子：
  - x > y　　大於
  - x >= y　　大於等於
  - x < y　　小於
  - x <= y　　小於等於
  - x == y　　等於
  - x != y　　不等於

關係運算範例

- 3 < 5
- 3 > 5

- class(3 < 5)
- as.integer(3 < 5)
- as.integer(3 > 5)

- 2.5 * (3 < 5)
- 2.5 * (3 > 5)

關係運算範例

- x <- c(1.2, -3.4, 5.7, -6, 0, 3)
- x >= 0
- as.integer(x >= 0)
- sum(x >= 0)
- table(x >= 0)
- x[x >= 0]

關係運算範例 – 數列比較

- x <- c(1.2, -3.4, 5.7, -6, 0, 3)
- y <- c(2.2, -4.4, 6.6, -8.8, 0, 3.3)
- x < y
- sum(x < y)
- table(x < y)
- x[x < y]

關係運算範例 – 數值相等比較

- x <- 0.5 - 0.3
- y <- 0.3 - 0.1

- x == y

- sprintf("%.20f", x)
- sprintf("%.20f", y)

- all.equal(x, y)
- identical(all.equal(x, y), TRUE)
- round(x, 10) == round(y, 10)

計算機程式設計 – 2017S
U05: 邏輯判斷-流程控制
Feng-Li Lian @ NTU-EE

關係運算範例 – 數值相等比較

- a <- 1:10 / 16
- a

- sprintf("%.20f", a)

- a <- 1:10 / 10
- a

- sprintf("%.20f", a)

條件分支函數 – if / else

- if(statement_1)
  {
  statement_2
  }

- if(statement_1){
  statement_2
  } else {
  statement_3
  }

- statement_1
  - 條件判斷成立與否，例如：
  - x > 10
  - word == "good"
- statement_2
  - 進行的計算或動作，例如：
  - data <- data + 1
  - plot(data)

條件分支函數範例

- x <- 2.5; y <- 4.7
- if (x < y) { z1 <- x } else { z1 <- y }
- z1
- if (x > y) { z2 <- x } else { z2 <- y }
- z2
- min(x, y)
- max(x, y)

條件分支函數範例

- x <- "handsome"
- y <- 2
- z <- 2

- if(x == "handsome") { y <- y + 1 }
- y

- if(x == "beautiful") { y <- y - 1 }
- y

條件分支函數 – ifelse()

- ifelse(logical condition, value.true if TRUE, value.false if FALSE)

- x <- -1.5
- ifelse(x > 0, x, -x)

- abs(x)

條件分支函數 – switch( )

- switch(expression, statement_1, statement_2, statement_3, ...)
  - 如果：expression = 1, 2, 3, ..., 整數
    - 分別對應到：
      statement_1, statement_2, statement_3, ... 的動作
- x <- 3
- switch(x, 2 + 2, mean(1:10), 1:5)
- switch(6, 2 + 2, mean(1:10), 1:5)

條件分支函數 – switch()

- switch(expression, statement_1, statement_2, statement_3, ...)
  - 如果：expression = 某些關鍵字,
    - statement_1, statement_2, statement_3, ...,
      需要有對應的關鍵字與動作
- y <- "fruit"
- switch(y, fruit = "banana", vegetable = "broccoli")
- y <- "vegetable"
- switch(y, fruit = "banana", vegetable = "broccoli")
- y <- "meat"
- switch(y, fruit = "banana ", vegetable = "broccoli", "Neither")

大綱

迴圈

迴圈指令 – for( )

- for( )
- while( )
- repeat( )

- next( )
- break( )

迴圈指令 – for( )

- for(index in index.set) {
  statement
  }

- x <- 0
- for (k in 1:10) {
  x <- x + 1
  }
- x

- x <- rep(0, times = 10)
- for (k in 1:10) {
  x[k] <- k*k
  }
- x

迴圈指令 – for( )

- for(index in index.set) {
  statement
  }

- x <- rep(0, times = 10)
- for (k in c(1, 3, 5)) {
  x[k] <- k*k*k
  }
- x

- x <- rep(0, times = 10)
- for (k in c(2, 4, 6, 8)) {
  x[k] <- k*k
  }
- x

迴圈指令 – for( )

- for(index in index.set) {

  statement

  }
- x(k+1) = 4 x(k) (1 – x(k))
- k = 1, 2, 3, ..., x(1) = 0.2

- x <- 0.2
- for (k in 2:5) {

  x[k] <- 4* x[k-1] * (1 - x[k-1])

  }
- round(x, 4)

迴圈指令 – for( )

- 給定一個長度為10之向量，計算奇數項之和與偶數項之和的差。
- x <- 1:10
- odd <- seq(from = 1, to = 9, by = 2)
- even <- seq(from = 2, to = 10, by = 2)
- mysum <- mysum.odd <- mysum.even <- 0
- for(i in x) { mysum <- mysum + x[i] }
- for(j in odd) { mysum.odd <- mysum.odd + x[j] }
- for(k in even) { mysum.even <- mysum.even + x[k] }
- mysum.odd - mysum.even
- sum(x)
- sum(x[odd]) - sum(x[even])

迴圈指令 – while( )

```
while( stetement_1 ) {
        statement_2
}
x <- c( 1, 3, 2, 5, 4, 2, 5, 3 )
total <- x[ 1 ]
count <- 1
while (   total <= 12   ) {
        count <- count + 1
        total <- total + x[ count  ]
}
count; total
```

- 總數只有12元，可以買幾個？

迴圈指令 – while( )

```
while( stetement_1 ) {
        statement_2
}
x <- c( 1, 3, 2, 5, 4, 2, 5, 3 )
total <- x[ 1 ]
count <- 1
while (   total + x[ count+1 ] <= 12   ) {
        count <- count + 1
        total <- total + x[ count  ]
}
count; total
```

- 總數只有12元，可以買幾個？

迴圈指令 – while( )

- 總數只有12元，可以買幾個？

- count; total
- y <- cumsum(x)
- sum(y <= 12)

迴圈指令 – repeat( )

- repeat { statements
  if (statement_1) break
  }
- x <- c(1, 3, 2, 5, 4, 2, 5, 3)
- total <- x[1]
- count <- 1
- repeat{ count <- count + 1; total <- total + x[count]
- if (total + x[count + 1] >= 12) break
- }
- count; total

大綱

作業

HW04：邏輯判斷與流程控制

On 3/21, 2017

- 下表上學期修習 R程式語言這門課的10位同學成績：

ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Score	92	74	85	60	45	83	66	78	95	55

- 為了要給每一位同學評語，如下所示：
  - 0-59分： bad
  - 60 - 74分： ok
  - 75 - 89分： good
  - 90-100分： excellent
  - 注意：要先判斷分數是否介於 0-100，
    也就是，負的 與 大於100的分數，需要給警示。
- 請參考，課程網站上的資料檔案，與範例程式。

HW04：邏輯判斷與流程控制

- 請寫一個程式，使用下面三種方式中的一種方式，來達到這個目的：
  1. 使用 if/else 的設計
  2. 使用 which( ) 的設計
  3. 使用 switch( ) 的設計
- 輸出結果到：scoreIF，scoreWHICH，scoreSWITCH，內容至少包含：

ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Score	92	74	85	60	45	83	66	78	95	55
Grading	excellent	ok	good	ok	bad	good	ok	good	excellent	bad

- 比較一下這三個結果是否一致？
- 可以先用一組已經結果的分數，

  例如：from -10 to 110，測試看看結果是否正確！！！
- 在 .R 的程式碼中，註解您所加註的程式碼的意義或想法。

HW04：邏輯判斷與流程控制

計算機程式設計 – 2017S
U05: 邏輯判斷-流程控制
Feng-Li Lian @ NTU-EE
On 3/21, 2017

- 繳交下面檔案，檔案名稱：HW04_學號_關鍵字.xxx
  - R 程式檔案：　HW04_B01921001_LogicFlow.R
  - 報告檔案：　HW04_B01921001_LogicFlow.pdf 或者 .pptx
- 繳交方式與期限：
  - E-mail 上面兩個檔案到：ntucp105s@gmail.com
  - E-mail 主旨：HW04_B01921001_LogicFlow
    (就是，作業編號_您的學號_關鍵字)
  - 繳交期限：3/26 (Sun), 2017, 11pm 以前
- 學習方式：請註明此次的學習方式所花的時間，例如：

作業編號	現場上課	同步觀看	事後觀看	閱讀講義	編纂程式	整理作業	
HW04	40	60	40	25	40	20	(分鐘)