Introducción al software estadístico

Módulo VI

Nicolás Schmidt

nschmidt@cienciassociales.edu.uy

Departamento de Ciencia Política
Facultad de Ciencias Sociales
Universidad de la República

Estructura de la presentación

1. Listas
   - Estructura y Atributos
   - Creación
   - Vectores recursivos
   - Indexación
   - Operaciones con listas
     - `unlist()`
     - `do.call()`
     - `lapply()` y `sapply()`
     - `stack()`

Estructura de la presentación

Estructura y atributos de una lista

Las listas son vectores genéricos. Se diferencias de los vectores atómicos en que las listas pueden contener datos de distinto tipo. Y se diferencia de un `data.frame` (que es una lista) en que la longitud y la dimensión de los elementos que componen la lista pueden ser distintos.

- Al igual que los vectores atómicos, las listas tienen dos atributos, el nombre (`names()`) y el largo (`length()`).

Estructura y atributos de una lista

Ejemplo:

```
lista1 <- list(vec = 1:10,
               logico = c(TRUE, FALSE, TRUE),
               mat = matrix(1:4, 2,2),
               miss = NA); lista1

## $vec
##  [1]  1  2  3  4  5  6  7  8  9 10
##
## $logico
## [1]  TRUE FALSE  TRUE
##
## $mat
##      [,1] [,2]
## [1,]    1    3
## [2,]    2    4
##
## $miss
## [1] NA

attributes(lista1)

## $names
## [1] "vec"    "logico" "mat"    "miss"
```

Estructura de la presentación

Creación de una `list()`

Las listas se crean se pueden crear de dos maneras.

- con la función `list()`
- con la función `as.list()`

Cuando creamos una lista con la función `list()` la estructura es la siguiente:

```
list(nombre1 = contenido1, nombre2 = contenido2 ... )
```

Es opcional incluir los nombres. Si no se incluyen nombre las listas por defecto hacen una indexación numérica.

Ejemplo:

```
a <- list(vec = 1:10, logico = c(TRUE, FALSE, TRUE), miss = NA)
a
```

```
## $vec
##  [1]  1  2  3  4  5  6  7  8  9 10
##
## $logico
## [1]  TRUE FALSE  TRUE
##
## $miss
## [1] NA
```

```
b <- list(1:10, c(TRUE, FALSE, TRUE), NA)
b
```

```
## [[1]]
##  [1]  1  2  3  4  5  6  7  8  9 10
##
## [[2]]
## [1]  TRUE FALSE  TRUE
##
## [[3]]
## [1] NA
```

Ejemplo: estructura de las listas a y b

```
str(a)

## List of 3
##  $ vec   : int [1:10] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
##  $ logico: logi [1:3] TRUE FALSE TRUE
##  $ miss  : logi NA

str(b)

## List of 3
##  $ : int [1:10] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
##  $ : logi [1:3] TRUE FALSE TRUE
##  $ : logi NA
```

Ejemplo: as.list

```
vec <- 1:5
vec
```

```
## [1] 1 2 3 4 5
```

```
vec <- as.list(vec)
vec
```

```
## [[1]]
## [1] 1
##
## [[2]]
## [1] 2
##
## [[3]]
## [1] 3
##
## [[4]]
## [1] 4
##
## [[5]]
## [1] 5
```

Estructura de la presentación

Vectores recursivos

Como las listas pueden contener listas es que comúnmente se las denomina como vectores recursivos. Esta es otra diferencia sustantiva con los vectores atómicos.

Ejemplo: estructura de las listas `a` y `b`

```
c <- list(list(list(list(list()))));c

## [[1]]
## [[1]][[1]]
## [[1]][[1]][[1]]
## [[1]][[1]][[1]][[1]]
## list()

str(c)

## List of 1
##  $ :List of 1
##   ..$ :List of 1
##   .. ..$ :List of 1
##   .. .. ..$ : list()

c(1, c(1, c(1, c(1)))) #vector atómico

## [1] 1 1 1 1
```

Estructura de la presentación

Indexación: '[', '[[', '$'

Ejemplo:

```
# creamos una lista
lista2 <- list(vec = 1:10, mat = matrix(1:4, 2, 2), dframe = iris[1:5,])
lista2
```

```
## $vec
##  [1]  1  2  3  4  5  6  7  8  9 10
##
## $mat
##      [,1] [,2]
## [1,]    1    3
## [2,]    2    4
##
## $dframe
##   Sepal.Length Sepal.Width Petal.Length Petal.Width Species
## 1          5.1         3.5          1.4         0.2  setosa
## 2          4.9         3.0          1.4         0.2  setosa
## 3          4.7         3.2          1.3         0.2  setosa
## 4          4.6         3.1          1.5         0.2  setosa
## 5          5.0         3.6          1.4         0.2  setosa
```

Indexación: '[', '[[', '$'

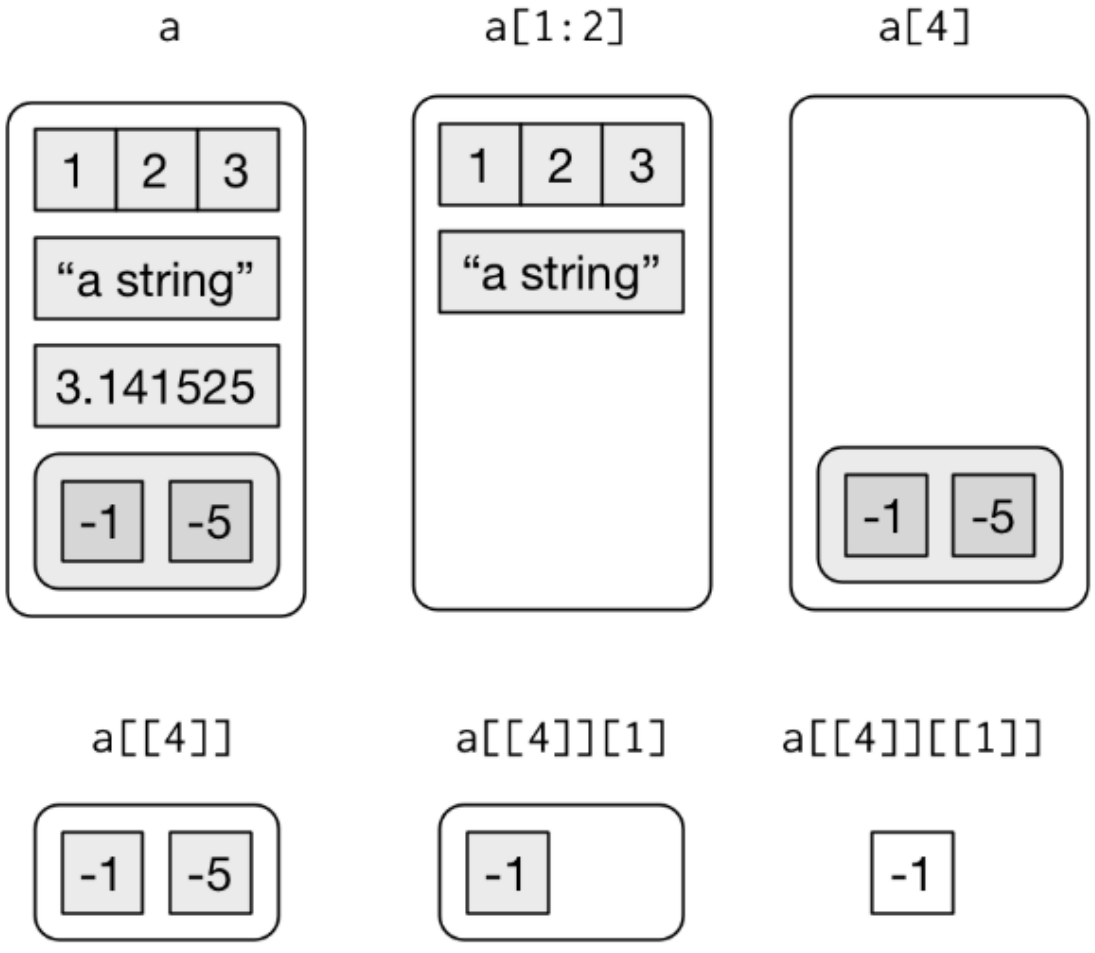
Ejemplo:

```
lista2[[1]]

##  [1]  1  2  3  4  5  6  7  8  9 10

lista2$vec

##  [1]  1  2  3  4  5  6  7  8  9 10
```

Ejemplo: diferencia importante entre '[[' y '$'

```
lista2[["vec"]]     # coincidencia exacta

##  [1]  1  2  3  4  5  6  7  8  9 10

lista2$ve           # coincidencia parcial

##  [1]  1  2  3  4  5  6  7  8  9 10

lista[["ve"]]       # coincidencia parcial que da error

## Error in eval(expr, envir, enclos): object 'lista' not found
```

Diferencia en los usos de la indexación



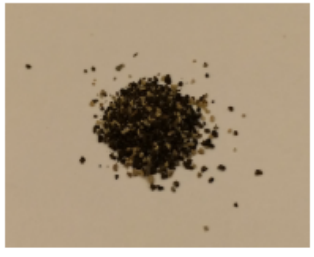
Fuente: https://r4ds.had.co.nz

Diferencia en los usos de la indexación

lista `x`

`x[1]`

`x[[1]]`



`x[[1]][[1]]`

Fuente: https://r4ds.had.co.nz

Ejemplo: acceder y modificar objetos dentro de la lista

```
lista2[["mat"]][,2]             # segunda columna de la matriz

## [1] 3 4

lista2[["mat"]][,2] <- NA       # modifico los valores de la segunda columna
lista2[[2]]                     # verifico el cambio

##      [,1] [,2]
## [1,]    1   NA
## [2,]    2   NA

lista2[[3]][1,]                 # observo fila 1 del data.frame

##   Sepal.Length Sepal.Width Petal.Length Petal.Width Species
## 1          5.1         3.5          1.4         0.2  setosa

colMeans(lista2[[3]][2])

## Sepal.Width
##        3.28

mean(lista2[[3]]$Sepal.Width)

## [1] 3.28
```

Estructura de la presentación

- Operaciones con listas
  - `unlist()`
  - `do.call()`
  - `lapply()` y `sapply()`
  - `stack()`

unlist()

La función `unlist()` es útil para comprimir una lista, aplanarla.

Ejemplo:

```
mi.lista <- list(1:3, 9, NA, 78:89); mi.lista

## [[1]]
## [1] 1 2 3
##
## [[2]]
## [1] 9
##
## [[3]]
## [1] NA
##
## [[4]]
##  [1] 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89

unlist(mi.lista)

##  [1]  1  2  3  9 NA 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89
```

Ejemplo: unlist()

```
mi.lista2 <- list(5:6, list(1:2, "a")); mi.lista2
```

```
## [[1]]
## [1] 5 6
##
## [[2]]
## [[2]][[1]]
## [1] 1 2
##
## [[2]][[2]]
## [1] "a"
```

```
unlist(mi.lista2, recursive = FALSE); unlist(mi.lista2)
```

```
## [[1]]
## [1] 5
##
## [[2]]
## [1] 6
##
## [[3]]
## [1] 1 2
##
## [[4]]
## [1] "a"
## [1] "5" "6" "1" "2" "a"
```

do.call()

La función `do.call()` permite llamar a *una* función y ejecutarla.

Ejemplo:

```
lista5 <- list(sample(1:100, 10), sample(1:100, 10), sample(1:100, 10)); lista5

## [[1]]
##  [1]  5  6 74 12 44 18  8 78 72 84
##
## [[2]]
##  [1] 30 59  7 47 61 95  2 36 35 27
##
## [[3]]
##  [1] 76 60 39 55 82  8 80 34 11 64

do.call(rbind, lista5)

##      [,1] [,2] [,3] [,4] [,5] [,6] [,7] [,8] [,9] [,10]
## [1,]    5    6   74   12   44   18    8   78   72    84
## [2,]   30   59    7   47   61   95    2   36   35    27
## [3,]   76   60   39   55   82    8   80   34   11    64
```

lapply() y sapply()

Estas dos funciones permiten aplicar funciones a una lista. En el caso de `lapply()` el resultado va a ser en formato lista y en el caso de `sapply()` el resultado va a ser en un vector.

```
lista6 <- list(1:20, 1:10); lista6

## [[1]]
##  [1]  1  2  3  4  5  6  7  8  9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
##
## [[2]]
##  [1]  1  2  3  4  5  6  7  8  9 10

lapply(lista6, mean)

## [[1]]
## [1] 10.5
##
## [[2]]
## [1] 5.5

sapply(lista6, mean)

## [1] 10.5  5.5
```

lapply() *vs.* do.call()

```
do.call(sum,list(10,5))

## [1] 15

lapply(list(10,5), sum)

## [[1]]
## [1] 10
##
## [[2]]
## [1] 5
```

lapply() *vs.* do.call()

```
do.call(rbind,list(10,5))

##      [,1]
## [1,]   10
## [2,]    5

lapply(list(10,5), rbind)

## [[1]]
##      [,1]
## [1,]   10
##
## [[2]]
##      [,1]
## [1,]    5
```

stack()

Ejemplo:

```
df <- data.frame(var1 = 1:12, var2 = rep(letters[1:3], each=4))
df
```

```
##    var1 var2
## 1     1    a
## 2     2    a
## 3     3    a
## 4     4    a
## 5     5    b
## 6     6    b
## 7     7    b
## 8     8    b
## 9     9    c
## 10   10    c
## 11   11    c
## 12   12    c
```

stack()

```
unstack(df)
```

```
##   a b  c
## 1 1 5  9
## 2 2 6 10
## 3 3 7 11
## 4 4 8 12
```

```
stack(unstack(df), select = -c)
```

```
##   values ind
## 1      1   a
## 2      2   a
## 3      3   a
## 4      4   a
## 5      5   b
## 6      6   b
## 7      7   b
## 8      8   b
```

stack()

Ejemplo:

```
lis <- list(a = 1:5, b = 11:15, c = 1)
lis


## $a
## [1] 1 2 3 4 5
##
## $b
## [1] 11 12 13 14 15
##
## $c
## [1] 1
```

stack()

```
df <- stack(lis)
df
```

```
##    values ind
## 1       1   a
## 2       2   a
## 3       3   a
## 4       4   a
## 5       5   a
## 6      11   b
## 7      12   b
## 8      13   b
## 9      14   b
## 10     15   b
## 11      1   c
```

```
unstack(df)
```

```
## $a
## [1] 1 2 3 4 5
##
## $b
## [1] 11 12 13 14 15
##
## $c
## [1] 1
```