



Llistes

1 Definició

En el llenguatge de programació R, una llista és un conjunt d'informacions ordenades i no necessàriament del mateix tipus.

Les llistes permeten agrupar sota un mateix nom informacions no necessàriament relacionades entre sí. Hom podrà individualitzar les informacions components d'una llista de manera semblant a com es feia en els vectors i les matrius.

2 Creació de llistes

Les llistes es poden crear de tres maneres. La primera és crear una llista buida. De la segona manera, només es defineix el conjunt de valors components. Finalment hom pot definir una llista on cada informació component està associat a un nom que l'identifica.

2.1 Llista buida

La creació de qualsevol llista es fa amb l'operador `list`. En el cas de crear una llista buida la sintaxi és

```
nomLlista <- list()
```

Recordeu la similitud d'aquesta construcció amb la creació de vectors buits.

2.2 Llistes sense noms

Quan només es defineixen els valors components de la llista, la sintaxi general simplement utilitza l'operador `list()` seguit de la seqüència de valors

components. La sintaxi general és

```
nomLlista <- list(comp_1, comp_2, ... comp_n)
```

Per exemple, l'assignació

```
llista_a <- list(3.5, "hola", 1)
```

genera una llista de nom `llista_a` amb tres components de valors respectius: el valor real 3.5, la cadena `hola` i l'enter 1.

2.3 Llistes amb noms

L'altra manera de generar llistes defineix per a cada informació component un nom que la identifica. Les llistes resultants s'anomenen **l·listes amb nom**. La sintaxi general de definició també utilitza el constructor `list` de la següent manera

```
nomLlista <- list(nom_1=comp_1, nom_2=comp_2, ... nom_n=comp_n)
```

Per exemple, les assignacions

```
v <- vector()
llista_b <- list(nom="Pep", edat=37, dni="39086763R", contactes=v)
```

generen una llista de nom `llista_b` on les informacions són: una cadena de caràcters, un enter, una altra cadena i un vector.

3 Individualització de components

La manera més general d'individualitzar components en una llista és fer referència directa a la component mitjançant el valor de l'índex de la posició que ocupa la component. Recorda que una llista és un conjunt ordenat. L'operador d'individualització és un doble claudàtor `[[]]`. Si considerem la llista `llista_b` de més amunt tindrem

```
llista_b[[1]]
"Pep"
llista_b[[2]]
37
llista_b[[4]]
logical(0)
```

La darrera resposta indica que el vector `v` associat al nom del component `contactes` no té cap component assignada.

La referència mitjançant els índexs s'aplica sempre tant si la llista és amb noms com si és sense noms.

Quan la llista ha estat definida amb noms que identifiquen les components, acostuma a ser més interessant referenciar-les mitjançant aquests noms. Per exemple, el cas precedent s'hauria pogut solucionar amb el següent codi **R**,

```
llista_b[["nom"]]
"Pep"
llista_b[["edat"]]
37
llista_b[["contactes"]]
logical(0)
```

Noteu que el nom de la informació component s'escriu com una cadena de caràcters. Una altra possible notació del llenguatge **R** utilitza el símbol `$` per a seleccionar les components. Per exemple, el codi de més amunt seria

```
llista_b$nom
"Pep"
llista_b$edat
37
llista_b$contactes
logical(0)
```

Amb la idea de minimitzar els dubtes i les errades, recomanem aprendre una notació ben apresada i usar-la de manera regular.

4 Operacions amb llistes

En tot el que segueix, suposarem que el nom de la llista de la qual es parla és `llista`.

- Afegir una component

La sintaxi corresponent és

```
llista[[index]] <- valor
```

Si el valor de `index` és més gran que `length(llista) + 1`, aleshores les components intermedies es generen com a components sense valor. Per exemple, el codi **R** següent

```
llista      <- list(1, 2, 3)
llista[[2]] <- -1
llista[[6]] <- 10
```

genera la llista

```
[1, -1, 3, NULL, NULL, 10]
```

Quan la llista és amb nom, l'addició es farà usant l'operador de concatenació

```
llista <- list(u = 1, dos = 2, tres = 3)
llista <- c(llista, quatre = 4)
```

La llista resultant és

```
[u = 1, dos = 2, tres = 3, quatre = 4]
```

O bé amb l'assignació directa

```
llista[["cinc"]] = "5"
```

el resultat de la qual és

```
[u = 1, dos = 2, tres = 3, quatre = 4, cinc = "5"]
```

Cal tenir en compte que si el nom usat, a l'exemple `cinc`, ja existia a la llista, el resultat és la mateixa llista amb el valor de la component canviat.

- Eliminar una component

Una component d'una llista s'elimina per assignació del valor `NULL`. Per exemple, si a la llista precedent se li aplica la sentència

```
z[[tres]] <- NULL
```

La llista resultant és

```
[u = 1, dos = 2, quatre = 4]
```

Abans de la supressió, els índexs de la llista eren 1, 2, 3 i 4. Ara són 1, 2 i 3 on `llista[[3]]` és l'enter 4. És a dir, la supressió d'un element d'una llista reorganitza els índexs. El mateix efecte haguera tingut l'assignació

```
z[[3]] <- NULL
```

- Saber si existeix una component

De vegades interessa saber si una component d'una llista està definida o no. La funció `is.null()` permet saber-ho

```
is.null(component_llista)
```

El resultat és un valor booleà, `TRUE` or `FALSE`. Per exemple, les sentències

```
is.null(llista[["u"]])
is.null(llista[[1]])
```

són equivalents i retornarien valor FALSE perquè les components ["u"] i [1] sí que estan definides.

- Nombre d'elements de la llista

El nombre d'elements d'una llista el determina la funció `length`:

```
length(llista)
```

Per exemple, si tenim

```
llista <- list(u = 1, dos = 2, quatre = 4)
```

`length(llista)` retorna el valor 3.

- Conjunt de noms d'elements d'una llista

Hom pot determinar el conjunt de noms assignats a les components d'una llista amb la funció `names()`. Per exemple, la crida

```
noms <- names(llista)
```

Retorna el conjunt de noms de la llista `llista` i l'emmagatzema en el vector `noms` el contingut del qual és

```
("u", "dos", "quatre")
```

- Concatenació de dues llistes

Una llista es pot definir com la unió de dues llistes usant la funció estàndard de concatenació `c()`. Per exemple

```
llista_a <- list(1, 2, 3)
llista_b <- list(7, 8)
llista <- c(llista_a, llista_b)
```

genera la llista

```
[1, 2, 3, 7, 8]
```

Notis que el resultat obtingut amb

```
llista <- c(llista_a, llista_b)
```

és una única llista el contingut de la qual és la unió del les components de les llistes `llista_a` i `llista_b`. Però el resultat de

```
llista <- list(llista_a, llista_b)
```

és totalment diferent perquè ara la llista `llista` és una llista amb dues components, una component és la llista `llista_a` i l'altra component és la llista `llista_b`. És a dir, la llista resultant és ara

```
[[1, 2, 3], [7, 8]]
```