第三章：子集选取

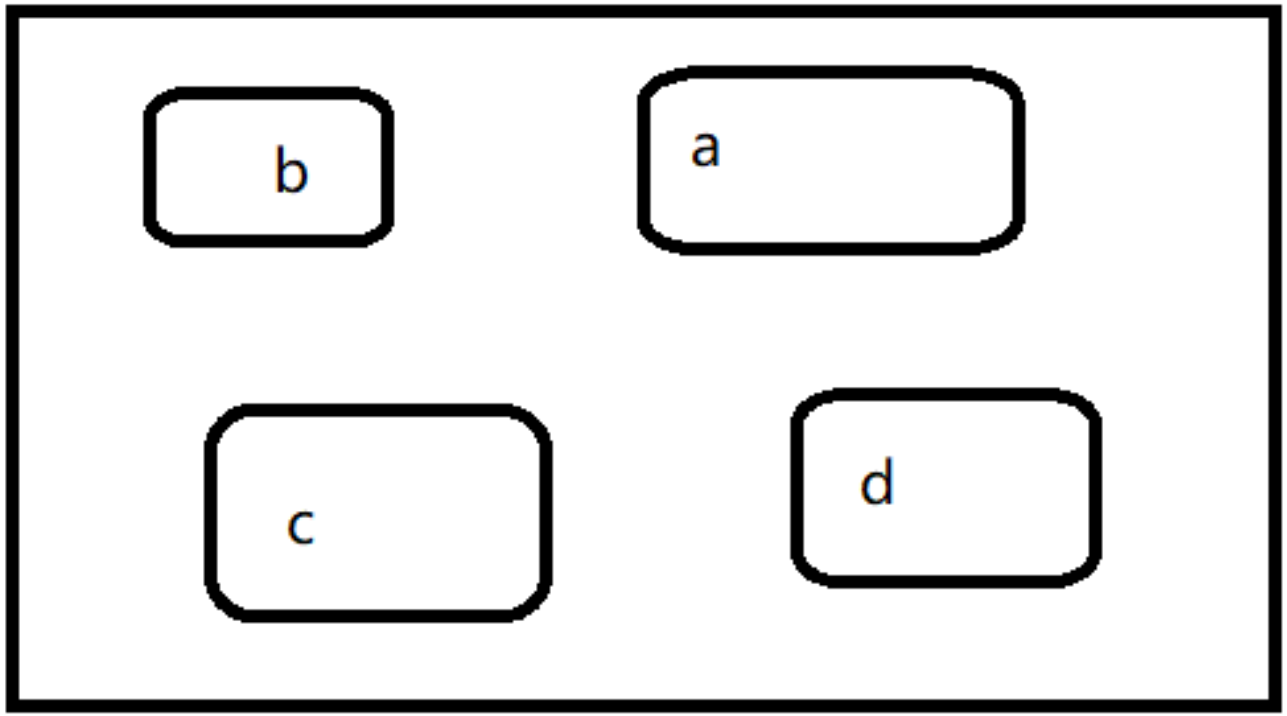
王敏杰

2020 年 7 月 26 日

四川师范大学

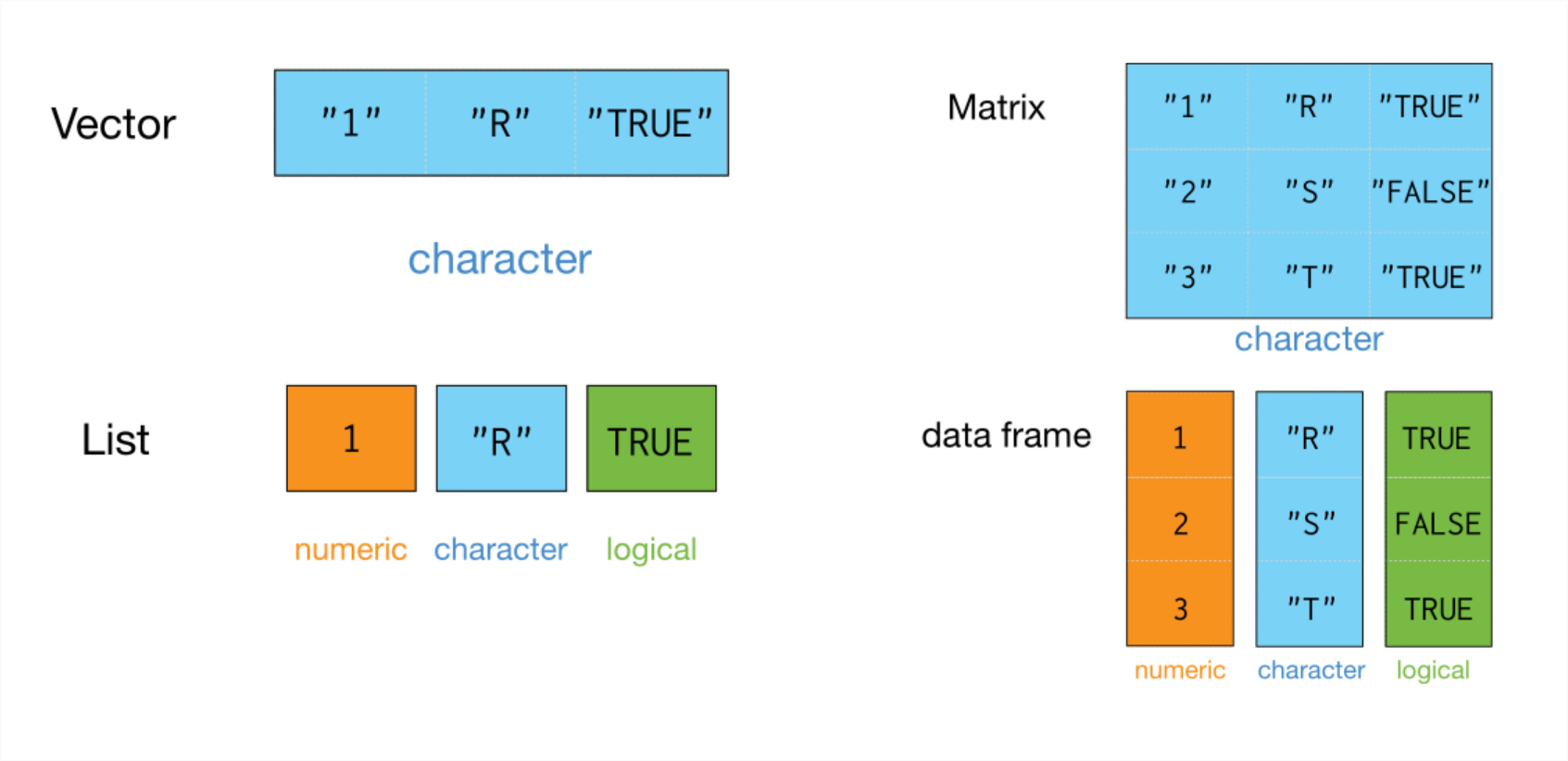
子集选取

对象就是在计算机里新建了存储空间，好比一个盒子，我们可以往盒子里装东西，也可以从盒子里取东西。



数据结构

R 对象的数据结构 (向量、矩阵、数组、列表和数据框)



下面依次讲解，从每一种数据结构中选取子集...

开始

向量

对于原子型向量，我们有至少四种选取子集的方法

```
x <- c(1.1, 2.2, 3.3, 4.4, 5.5)
```

- 正整数：指定向量元素中的位置

```
x[1]
#> [1] 1.1
```

```
x[c(3,1)]
#> [1] 3.3 1.1
```

```
x[1:3]
#> [1] 1.1 2.2 3.3
```

向量

- 负整数：删除指定位置的元素

```
x[-2]
#> [1] 1.1 3.3 4.4 5.5
```

```
x[c(-3, -4)]
#> [1] 1.1 2.2 5.5
```

向量

- 逻辑向量：将 TRUE 对应位置的元素提取出来

```
x[c(TRUE, FALSE, TRUE, FALSE, TRUE)]
#> [1] 1.1 3.3 5.5
```

常用的一种情形：筛选出大于某个值的所有元素

```
x > 3
#> [1] FALSE FALSE  TRUE  TRUE  TRUE

x[x > 3]
#> [1] 3.3 4.4 5.5
```

向量

- 如果是命名向量

```
y <- c("a" =  11, "b" =  12, "c" =  13, "d" =  14)
y
#>  a  b  c  d
#> 11 12 13 14
```

我们可以用命名向量，返回对应位置的向量

```
y[c("d", "c", "a")]
#>  d  c  a
#> 14 13 11
```

列表

对列表取子集，和向量的方法一样。使用 [总是返回列表，

```
l <- list("one" = c("a", "b", "c"),
          "two" = c(1:5),
          "three" = c(TRUE, FALSE)
  )
l
#> $one
#> [1] "a" "b" "c"
#>
#> $two
#> [1] 1 2 3 4 5
#>
#> $three
```

列表

如果想列表中的元素，需要使用 [[

```
l[[1]]
#> [1] "a" "b" "c"
```

也可以使用其中的元素名，比如 [["one"]]，

```
l[["one"]]
#> [1] "a" "b" "c"
```

程序员觉得以上太麻烦了，于是用 $ 来简写

```
l$one
#> [1] "a" "b" "c"
```

列表

所以，请记住

- `[` 和 `[[` 的区别
- `x$y` 是 `x[["y"]]` 的简写

矩阵

```
a <- matrix(1:9, nrow = 3, byrow = TRUE)
a
#>      [,1] [,2] [,3]
#> [1,]    1    2    3
#> [2,]    4    5    6
#> [3,]    7    8    9
```

我们取第 1 到第 2 行的 2-3 列，写成 `[1:2, 2:3]`. 注意，中间以逗号分隔，它得到一个新的矩阵

```
a[1:2, 2:3]
#>      [,1] [,2]
#> [1,]    2    3
#> [2,]    5    6
```

矩阵

默认情况下，[会将获取的数据以尽可能低的维度形式呈现。比如

```
a[1, 1:2]
#> [1] 1 2
```

表示第 1 行的第 1、2 列，此时不再是 1×2 矩阵，而是包含了两个元素的向量。

以尽可能低的维度形式呈现，简单理解就是，这个 1, 2 长的像个矩阵，又有点像向量，向量的维度比矩阵低，那就是向量吧。

矩阵

有些时候，我们想保留所有的行或者列，比如

- 行方向，只选取第 1 行到第 2 行
- 列方向，选取所有列

可以这样简写

```
a[1:2, ]
#>      [,1] [,2] [,3]
#> [1,]    1    2    3
#> [2,]    4    5    6
```

想想，这种写法，会输出什么

```
a[ , ]
```

矩阵

```
a[ , ]
#>      [,1] [,2] [,3]
#> [1,]    1    2    3
#> [2,]    4    5    6
#> [3,]    7    8    9

# 可以再简化点？
a[]
#>      [,1] [,2] [,3]
#> [1,]    1    2    3
#> [2,]    4    5    6
#> [3,]    7    8    9

# 是不是可以再简化点？
```

数据框

数据框具有 `list` 和 `matrix` 的双重属性，因此

- 当选取数据框的某几列的时候，可以像 list 一样，指定元素位置，比如 `df[1:2]` 选取前两列
- 也可以像矩阵一样，使用行和列的标识选取，比如 `df[1:3, ]` 选取前三行的所有列

```
df <- data.frame(x = 1:4,
                 y = 4:1,
                 z = c("a", "b", "c", "d") )
df
#>   x y z
#> 1 1 4 a
#> 2 2 3 b
#> 3 3 2 c
#> 4 4 1 d
```

数据框

```r
# Like a list
df[c("x", "z")]
#>   x z
#> 1 1 a
#> 2 2 b
#> 3 3 c
#> 4 4 d

# Like a matrix
df[, c("x", "z")]
#>   x z
#> 1 1 a
#> 2 2 b
#> 3 3 c
#> 4 4 d
```

数据框

也可以通过行和列的位置

```
df[1:2]
#>   x y
#> 1 1 4
#> 2 2 3
#> 3 3 2
#> 4 4 1

df[1:3, ]
#>   x y z
#> 1 1 4 a
#> 2 2 3 b
#> 3 3 2 c
```

数据框

遇到单行或单列的时候，也和矩阵一样，数据会降维

```
df[, "x"]
#> [1] 1 2 3 4
```

如果想避免降维，需要多写一句话

```
df[, "x", drop = FALSE]
#>   x
#> 1 1
#> 2 2
#> 3 3
#> 4 4
```

这样输出的还是矩阵形式，但程序员总是偷懒的，不想多写

延伸阅读

- 如何获取 `matrix(1:9, nrow = 3)` 上对角元? 对角元？
- 对数据框，思考 `df["x"]`，`df[["x"]]`，`df$x` 三者的区别?
- 如果 `x` 是一个矩阵，请问 `x[] <- 0` 和 `x <- 0` 有什么区别？