

talk02 练习与作业

目录

0.1 练习和作业说明	1
0.2 talk02 内容回顾	1
0.3 练习与作业：用户验证	2
0.4 练习 1: vector 的基本类型与简单算术	2
0.5 练习 2: vector 操作	10
0.6 练习 3: 逻辑检验和运算	17
0.7 练习 4: matrix、计算及相关函数	19
0.8 练习 5: 特别值	23

0.1 练习和作业说明

将相关代码填写入以 “{r}” 标志的代码框中，运行并看到正确的结果；

完成后，用工具栏里的”Knit” 按键生成 PDF 文档；

将生成的 PDF 改为：姓名-学号-talk02 作业.pdf，并提交到老师指定的平台/钉群。

0.2 talk02 内容回顾

- R language basic
 - 基本数据类型

- 简单算术
- 特别值

0.3 练习与作业：用户验证

请运行以下命令，验证你的用户名。

如你当前用户名不能体现你的真实姓名，请改为拼音后再运行本作业！

```
Sys.info()[["user"]]
```

```
## [1] "sicheng.wu"
```

```
Sys.getenv("HOME")
```

```
## [1] "/home/vkorpela"
```

0.4 练习 1: vector 的基本类型与简单算术

- 用 `class` 命令确定以下 `vector` 的类型；

```
c(100, 20, 30)
```

```
c(" 字符串", " 数组", " 是我")
```

```
c(TRUE, FALSE, TRUE, T, F)
```

```
## 将代码写在此处，并运行，比如：
```

```
class(c(100, 20, 30));
```

```
## [1] "numeric"
```

```
class(c(" 字符串", " 数组", " 是我"));
```

```
## [1] "character"
```

```
class(c(TRUE, FALSE, TRUE, T, F));
```

```
## [1] "logical"
```

- 用 class 命令确定以下 vector 的类型;

```
c(45, TRUE, 20, FALSE, -100)
```

```
c("string a", FALSE, "string b", TRUE)
```

```
c("a string", 1.2, "another string", 1e-3)
```

将代码写在此处, 并运行

```
class(c(45, TRUE, 20, FALSE, -100));
```

```
## [1] "numeric"
```

```
class(c("string a", FALSE, "string b", TRUE));
```

```
## [1] "character"
```

```
class(c("string a", FALSE, "string b", TRUE));
```

```
## [1] "character"
```

```
class(c("a string", 1.2, "another string", 1e-3));
```

```
## [1] "character"
```

请解释为什么整个 vector 的结果与单个成员的类型并不完全一致?

答: vector 中只允许一种数据类型存在, 当 c() 函数中包含的值类型不一致时, 按照“逻辑->数字->字符串”的层级进行强制转换, 以保持数据类型一致。

- 运行以下代码：

```
x <- c(10,100,1000, 10000);  
( y <- sqrt( x ) * 4 + 10 );
```

```
## 代码写在此处并运行
```

```
x <- c(10, 100, 1000, 10000);  
(y <- sqrt(x) * 4 + 10);
```

```
## [1] 22.64911 50.00000 136.49111 410.00000
```

问：第二行代码最外层的括号有什么作用？

答：使得第二行代码本身成为赋值操作的返回值的表达式，以将结果保存到 y 的同时输出至 console。

- 以下两个 vector，计算它们的乘积：

```
x <- c(4,6,5,7,10,9,4,15)  
y <- c(0,10,1,8,2,3,4,1)
```

```
## 代码写在此处并运行
```

```
x <- c(4, 6, 5, 7, 10, 9, 4, 15);  
y <- c(0, 10, 1, 8, 2, 3, 4, 1);  
x * y;
```

```
## [1] 0 60 5 56 20 27 16 15
```

- 以下两个 vector , 计算: $a \leq b$:

```
a <- c(1,5,4,3,6)
```

```
b <- c(3,5,2,1,9)
```

```
## 代码写在此处并运行
```

```
a <- c(1, 5, 4, 3, 6);
```

```
b <- c(3, 5, 2, 1, 9);
```

```
a <= b;
```

```
## [1] TRUE TRUE FALSE FALSE TRUE
```

- 将函数 `dim`, `is.numeric`, `is.character`, `is.logical`, `length` 应用到下面的 vector, 并展示结果;

```
x <- 1:12
```

```
y <- LETTERS[1:12]
```

```
z <- c(F, T, FALSE);
```

```
## 代码写在此处并运行
```

```
x <- 1:12;
```

```
y <- LETTERS[1:12];
```

```
z <- c(F, T, FALSE);
```

```
dim(x);
```

```
## NULL
```

```
is.numeric(x);
```

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

```
is.character(x);
```

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

```
is.logical(x);
```

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

```
length(x);
```

```
## [1] 12
```

```
dim(y);
```

```
## NULL
```

```
is.numeric(y);
```

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

```
is.character(y);
```

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

```
is.logical(y);
```

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

```
length(y);
```

```
## [1] 12
```

```
dim(z);
```

```
## NULL
```

```
is.numeric(z);
```

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

```
is.character(z);
```

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

```
is.logical(z);
```

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

```
length(z);
```

```
## [1] 3
```

-
- 以下两个 vector , 计算: `which(!is.finite(x/y))` :

```
x <- c(12:4)
```

```
y <- c(0,1,2,0,1,2,0,1,2)
```

```
## 代码写在此处并运行
```

```
x <- c(12:4);
```

```
y <- c(0, 1, 2, 0, 1, 2, 0, 1, 2);
```

```
which(!is.finite(x / y));
```

```
## [1] 1 4 7
```

提问：请解释输出结果的含义？

答：因为出现了除以 0 的情况， x / y 的计算结果中，第 1、4、7 个为无限值 Inf。

-
- 以下两个 vector，计算： $x > y$ ：

```
x <- letters[1:10]
y <- letters[15:24]
```

```
## 代码写在此处并运行
x <- letters[1:10];
y <- letters[15:24];
x > y;
```

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

- 以下 vector：

```
x <- c(4,6,5,7,10,9,4,15)
```

计算：

```
x < 7
```

```
x < c( 8, 4 ); ## 与第二个 vector 进行
```

```
## 代码写在此处并运行
x <- c(4, 6, 5, 7, 10, 9, 4, 15);
x < 7;
```

```
## [1] TRUE TRUE TRUE FALSE FALSE FALSE TRUE FALSE
```



```
x < c(8, 4);
```

```
## [1] TRUE FALSE TRUE FALSE FALSE FALSE TRUE FALSE
```

问：请问第二个 `vector` 成员的循环规则是什么？这种循环在 R 里被称为什么？

答：当第二个 `vector` 成员用完后，回到 `vector` 起始处再次开始循环。这种循环在 R 中被称为自循环（数据自动循环使用）。

• 练习阶乘和取余操作：

```
2 ^ 6
```

```
1:10 ^ 2
```

```
5 %% 2
```

```
100:110 %% 2
```

```
## 代码写在此处并运行
```

```
2 ^ 6;
```

```
## [1] 64
```

```
(1:10) ^ 2;
```

```
## [1] 1 4 9 16 25 36 49 64 81 100
```

```
5 %% 2;
```

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

```
100:110 %% 2;
```

```
## [1] 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0
```

- 将函数 `is.vector` 应用到以下数据：

```
c( 8, 9, 10)
```

```
T
```

```
7
```

```
is.vector(c(8, 9, 10));
```

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

```
is.vector(T);
```

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

```
is.vector(7);
```

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

问：后两个的输出结果是什么？TRUE or FALSE？为什么？

答：后两个的输出结果为 TRUE，因为 R 中不存在单个值的所谓标量，各种“标量”的值都是以向量的形式存在的（即“一切都是向量”）。

0.5 练习 2: vector 操作

- 合并：

```
a <- 1:3;  
b <- LETTERS[1:3];  
( ab <- c(a,b) );
```

```
## 代码写在此处并运行  
a <- 1:3;  
b <- LETTERS[1:3];  
(ab <- c(a, b));
```

```
## [1] "1" "2" "3" "A" "B" "C"
```

- 用至少两个函数检测上面生成的变量 `ab` 的数据类型;

```
## 代码写在此处并运行  
class(ab);
```

```
## [1] "character"
```

```
typeof(ab);
```

```
## [1] "character"
```

```
mode(ab);
```

```
## [1] "character"
```

- 取 `vector` 的一部分

先生成一个 vector，并对其每个成员进行命名：

```
v <- 1:10;
names( v ) <- letters[1:10];
v; ## 显示 v 的内容
```

```
## 代码写在此处并运行
```

```
v <- 1:10;
names(v) <- letters[1:10];
v;
```

```
## a b c d e f g h i j
## 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
```

取部分操作：

```
v[1]; ## index based method
v[ 2:5 ];
v[ c(1,3,9,2,5)];
v[ "a" ];
v[ c( "a", "c", "b") ];
```

注：运行上述代码，并于每次运行后，显示 v 的当前值；

```
## 代码写在此处并运行
```

```
v[1];
```

```
## a
## 1
```

```
v;
```

```
## a b c d e f g h i j
## 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
```

```
v[2:5];
```

```
## b c d e
## 2 3 4 5
```

```
v;
```

```
## a b c d e f g h i j
## 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
```

```
v[c(1, 3, 9, 2, 5)];
```

```
## a c i b e
## 1 3 9 2 5
```

```
v;
```

```
## a b c d e f g h i j
## 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
```

```
v["a"];
```

```
## a
## 1
```

```
v;
```

```
## a b c d e f g h i j
## 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
```

```
v[c("a", "c", "b")];
```

```
## a c b
## 1 3 2
```

```
v;
```

```
## a b c d e f g h i j
## 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
```

- 替换

```
v[ 1 ] <- 100;
v[2:3] <- 100;
v[ 3:5 ] <- c( 100, 200 );
v[ c(1, 5, 3 ) ] <- c(100, 500, 300);
```

注：运行上述代码，并于每次运行后，显示 v 的当前值；

```
## 代码写在此处并运行
```

```
v[1] <- 100;
v;
```

```
## a b c d e f g h i j
## 100 2 3 4 5 6 7 8 9 10
```

```
v[2:3] <- 100;
v;
```

```
## a b c d e f g h i j
## 100 100 100 4 5 6 7 8 9 10
```

```
v[3:5] <- c(100, 200);
```

```
## Warning in v[3:5] <- c(100, 200): number of items to replace is not a multiple
## of replacement length
```

```
v;
```

```
##   a    b    c    d    e    f    g    h    i    j
## 100 100 100 200 100   6   7   8   9  10
```

```
v[c(1, 5, 3)] <- c(100, 500, 300);
v;
```

```
##   a    b    c    d    e    f    g    h    i    j
## 100 100 300 200 500   6   7   8   9  10
```

-
- 在 vector 的后面增加一个成员；此操作会改变 vector 的长度；

```
a <- sample(1:20, 10);
length(a);
a[ length(a) + 1] <- 666;
length(a);
a;
```

```
## 代码写在此处并运行
a <- sample(1:20, 10);
length(a);
```

```
## [1] 10
```

```
a[length(a) + 1] <- 666;
length(a);
```

```
## [1] 11
```

```
a;
```

```
## [1] 20 12 13 7 14 4 9 1 11 15 666
```

- 以下两个 vector 相加，并查看结果；

```
p <- c(3, 5, 6, 8)
```

```
q <- c(3, 3, 3)
```

```
## 代码写在此处并运行
```

```
p <- c(3, 5, 6, 8);
```

```
q <- c(3, 3, 3);
```

```
p + q;
```

```
## Warning in p + q: longer object length is not a multiple of shorter object  
## length
```

```
## [1] 6 8 9 11
```

- 取出下面 vector 中数据大于 20 的成员，并显示：

```
a <- sample(1:50, 20);
```

```
## 代码写在此处并运行
```

```
a <- sample(1:50, 20);
```

```
a[which(a > 20)];
```

```
## [1] 43 44 24 40 47 38 37 36 25 28 33 30 27
```


0.6 练习 3：逻辑检验和运算

- 用函数 `isTRUE` 计算以下数值或表达式，查看结果；

`T | F`

`T & F`

`5 | 0`

`5 & 6`

```
## 代码写在此处并运行
```

```
isTRUE(T | F);
```

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

```
isTRUE(T & F);
```

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

```
isTRUE(5 | 0);
```

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

```
isTRUE(5 & 6);
```

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

问题：为什么 `isTRUE(5)` 为 `FALSE`，`isTRUE(6)` 也为 `FALSE`，但 `isTRUE(5 & 6)` 是 `TRUE`？

答：因为单独的值 5 或 6 的数据类型是数字（numeric）而非逻辑符号（logical），不被视为 `TRUE`。但是二者在参与逻辑运算时，因为数值大于 0，会被转换为逻辑符号 `TRUE`，并得到 `TRUE` 作为结果。

- 将 `isTRUE` 应用于以下数值，并查看结果：

-1

-100

0

1

100

```
## 代码写在此处并运行
```

```
isTRUE(-1);
```

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

```
isTRUE(-100);
```

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

```
isTRUE(0);
```

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

```
isTRUE(1);
```

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

```
isTRUE(100);
```

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

0.7 练习 4: matrix、计算及相关函数

- 生成一个 matrix，并查看结果，注意 dimnames 的用法：

```
m <- matrix( c(20, 30.1, 2, 45.8, 23, 14), nrow = 2, dimnames
= list( c("row_A", "row_B"), c("A", "B", "C")));
```

```
## 代码写在此处并运行
```

```
m <- matrix(c(20, 30.1, 2, 45.8, 23, 14), nrow = 2, dimnames = list(c("row_A", "row_B")
m;
```

```
##           A      B      C
## row_A 20.0   2.0  23
## row_B 30.1 45.8  14
```

- 在上面生成的变量 m 上运行以下函数：

```
dim
```

```
nrow
```

```
ncol
```

```
range
```

```
summary
```

```
colnames
```

```
rownames
```

```
t
```

```
## 代码写在此处并运行
```

```
dim(m);
```

```
## [1] 2 3
```

```
nrow(m);
```

```
## [1] 2
```

```
ncol(m);
```

```
## [1] 3
```

```
range(m);
```

```
## [1] 2.0 45.8
```

```
summary(m);
```

```
##           A           B           C
## Min.      :20.00   Min.    : 2.00   Min.      :14.00
## 1st Qu.:22.52   1st Qu.:12.95   1st Qu.:16.25
## Median :25.05   Median :23.90   Median :18.50
## Mean      :25.05   Mean      :23.90   Mean      :18.50
## 3rd Qu.:27.57   3rd Qu.:34.85   3rd Qu.:20.75
## Max.      :30.10   Max.      :45.80   Max.      :23.00
```

```
colnames(m);
```

```
## [1] "A" "B" "C"
```

```
rownames(m);
```

```
## [1] "row_A" "row_B"
```

```
t(m);
```

```
## row_A row_B
## A      20  30.1
## B       2  45.8
## C      23  14.0
```

- 用代码实现以下操作：

- a. 取第一行
- b. 取第二列
- c. 同时取第三、二列，注意取的顺序；

并且，用 `class` 函数检验得到结果的数据类型；

```
## 代码写在此处并运行
m[1,];
```

```
## A B C
## 20 2 23
```

```
class(m[1,]);
```

```
## [1] "numeric"
```

```
m[,2];
```

```
## row_A row_B
## 2.0 45.8
```

```
class(m[,2]);
```

```
## [1] "numeric"
```

```
m[,c(3, 2)];
```

```
##           C      B
## row_A 23  2.0
## row_B 14 45.8
```

```
class(m[,c(3, 2)]);
```

```
## [1] "matrix" "array"
```

- 用代码实现以下操作：

- a. 用 1-1000 之间随机数值（用 `sample` 函数取值）替换第一行；
- b. 用 1-1000 之间随机数值（用 `sample` 函数取值）替换第二列；

```
## 代码写在此处并运行
m[1,] <- sample(1:1000, 3);
m;
```

```
##           A      B      C
## row_A 703.0 598.0 146
## row_B  30.1  45.8   14
```

```
m[,2] <- sample(1:1000, 2);
m;
```

```
##           A      B      C
## row_A 703.0 743 146
## row_B  30.1 706   14
```

0.8 练习 5: 特别值

- 用以下函数或命令式检测特别值构成的 `vector` `sp` , 报告输出结果

```
sp <- (NA, NaN, Inf, -Inf)
```

```
is.finite
```

```
! is.infinite
```

```
is.na
```

```
is.nan
```

```
## 代码写在此处并运行
```

```
sp <- c(NA, NaN, Inf, -Inf);
```

```
is.finite(sp);
```

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

```
!is.infinite(sp);
```

```
## [1] TRUE TRUE FALSE FALSE
```

```
is.na(sp);
```

```
## [1] TRUE TRUE FALSE FALSE
```

```
is.nan(sp);
```

```
## [1] FALSE TRUE FALSE FALSE
```