

محاسبات آماری با نرم افزار R

- نرم افزار R بر اساس زبان S (تخته آردیه S-plus) ایجاد شده است.
- این نرم افزار Open source است و به طور رایگان در دسترس قرار دارد.
- افزون تخته R ریکج ها (پسینه ها)ی در زمینه های زان از آرسن زیر می توان بهر کرد:

<https://cran.r-project.org>

افزون تخته R 3.5.1

-
- در R، دستورات از پنجره R console می آید و در این پنجره کاد ">" می اعلام آماری R بر پایه آرسن استور. (Ctrl + L می R console، یا با کلید)
 - هنگامی که یک دستور به طور کامل نوشته شده باشد و کلید Enter را بزنیم، دستور با علامت "+>" شروع می شود. با کلید escape می توان از وضعیت انتظار خارج شد.
 - نرم افزار R مبتنی بر حروف کوچک است، حروف بزرگ انگلیسی، حاس است.
 - برای نامگذاری مقعدها از حروف کوچک و بزرگ انگلیسی، اعداد و نقطه می توان استفاده کرد. ولی ابتدای نام مقعده، حتما باید حرف باشد.
 - بسیاری از دستورات R، به صورت تابع بیان می شوند. جهت اطلاع از نحوه عملکرد هر تابع، می توان از تابع help() استفاده کرد و داخل پرانتز، نام تابع مورد نظر را نوشت.

> help(mean)

مثال:

معنی هر تابع هم:

- یک عدد، لیست هم مقعدها با تابع () که امکان پذیر است.
- جهت حذف مقعده از تابع () rm() استفاده می شود و اسم مقعده مورد نظر داخل پرانتز نوشته شود.
- برای حذف نام مقعده از دستور زیر القاب می شود.

> rm(list = ls())

• تابع $data()$ لیست مجموعه داده‌های موجود در R که از پیش به در دسترس رانی شده.

> data()

> Orange

آر داده خاصی مدنظر باشد، نام آن را می‌نویسیم.

• تابع $library()$ لیست نام کتابچه‌ها (پکیج‌ها) که نصب شده در R را می‌دهد.

> library()

> library(Matrix)

برای نصب کتابچه‌ها، اسم آن را داخل پرانتز می‌نویسیم.

سامانه داده‌ها

روش‌های ایجاد بردار :

سه روش برای تولید سامانه داده در R، بردار است. روش‌های ایجاد بردار به صورت زیر است:

• ایجاد از تابع $c()$

> c(1, 5, 7)

[1] 1 5 7

↓
اعداد داخل پرانتز با کاما جدا می‌شوند.

همه رنده عضو از بردار است که به صورت زیر
با آن ترمیم می‌شود.

> x ← c(1, 5, 7) یا > c(1, 5, 7) → x یا > x ← c(1, 5, 7)

> x

[1] 1 5 7

• با همین تابع می‌توان همه بردار ایجاد شده را ترکیب کرد.

> y ← c(4, 3)

> z ← c(y, x)

> z

[1] 4 3 1 5 7

• امکانی بردار می‌تواند کاراکترها باشد.

> w ← c("Ali", "Mina", "Sara")

> w

"Ali" "Mina" "Sara"

• اگر بردارهای عددی و کاراکتری را با هم ترکیب کنیم، حاصلی بردار کاراکتری می شود.

```
> U <- c(x, w)
```

```
> U
```

```
"1" "5" "7" "Ali" "Mina" "Sara"
```

• با استفاده از تابع (paste) می توانیم مقادیر بردارهای کاراکتری را به صورت ترکیبی بنویسیم.

```
> paste(w, 1:3, sep = " ")
```

```
Ali 1 Mina 2 Sara 3
```

```
> paste(w, 1:3, sep = ".")
```

```
Ali.1 Mina.2 Sara.3
```

• برای تبدیل کردن مقادیر یک بردار کاراکتری از تابع (as.numeric) استفاده می شود.

```
> U[2] * 10
```

```
Error
```

```
> v <- as.numeric(U[1:3])
```

• استفاده از دستور : برای ایجاد بردار

```
> a <- 2:5
```

```
> 2.5:5.7
```

```
> a
```

```
2.5 3.5 4.5 5.5
```

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

```
> -1:3
```

```
[1] -1 0 1 2 3
```

• اگر عددی بسیار بزرگ یا کوچک باشد، نمی توانیم آن را نمایش دهیم.

```
> 4:1
```

```
4 3 2 1
```

• استناد از تابع $rep()$ این تابع می‌تواند یک بردار را به تعداد مورد نظر تکرار کند، بردار جدید می‌آید.

> rep(3, 4)

3 3 3 3

> x ← c(1, 5, 7) یا > rep(c(1, 5, 7), 2)

> rep(x, 2)

1 5 7 1 5 7

اگر بردار با طول برابر با این تابع به هم، هر عنصر بردار اول را به تعداد عنصر تکرار در بردار

> rep(c(3, 5), c(2, 3))

3 3 5 5 5

• استناد از تابع $seq()$ با این تابع می‌توان دنباله‌ای از اعداد را به دو تکرار با همین نوع سطحی، تولید کرد.

$seq(\text{from}, \text{to}, \text{by}, \text{length})$

تکرار و تکرار است.

لازم نیست همیشه تکرارهای این تابع را سعی کرد.

> seq(3, 14, 2) → نو

3 5 7 9 11 13

> seq(1, 2, 0.25, 5) → طول

1 1.25 1.5 1.75 2

> seq(0.25, 5)

> x / 2

0.5 2.5 3.5

> x + 3

4 8 10

> x * 3

3 15 21

> y = c(1, 15, 21)

> x / y

> x * y

* هرگاه طول بردار برابر با طول بردار دیگر است، زمانی که عناصر بردار

فواصلی بخش‌هایی از یک بردار

با استفاده از "[]" می‌توان به بخش‌هایی از یک بردار استناد کرد.

> X[2]

5

> X[C(1,3,2)] \rightarrow عناصر اول، سوم و پنجم بردار X را می‌دهد.

1 7 5

> X[C(2,3)] یا > X[Z=3]

> X[-1] \rightarrow همه عناصر به جز عنصر اول.

> X[-C(1,3)] \rightarrow همه عناصر به جز اولی و سومی

• برای تعداد مشخصی از بردار نیز می‌توان از "[]" استفاده کرد.

> X[Z] = 4

• تابع which() دو قسماً مکانی عناصری از بردار را که در شرط خاصی صدق می‌کند را

به دست می‌دهد.

> Z = C(4, 3, 1, 5, 7)

> which(Z == 3)

[1] 2

> which(Z < 4)

[1] 2, 3

\rightarrow دو قسماً مکانی عناصری که در شرط صدق کرد.

> Z[which(Z < 4)] \rightarrow یک قسماً مکانی که در شرط صدق کرد.

[1] 3 1

نکات مهمی در رابطه با بردارها

• **length** (اندازه) بردار از نوع `length` است.

```
> length(Z)
```

[1] 5

• **mode** (حالت بردار از نوع `mode`) است. حالت بردار

می تواند عددی، کاراکتری، منطقی، یا مختلف باشد.

```
> mode(Z)
```

`mode(Di 3)`

`mode(mean)`

مغز انسان

`mode(U)`

`mode(Orange)`

`mode(y == 0)`

[1] "numeric"

• **class** (نوع بردار) نام بردار را می دهد. برای این کار به صورت زیر عمل می کنیم:

```
> score <- c(midterm = 18, final = 14, hw = 5)
```

```
> score
```

midterm	final	hw
18	14	5

یا به روش زیر عمل می کنیم

```
> score <- c(18, 14, 5)
```

```
> names(score) <- c("midterm", "final", "hw")
```

• با استفاده از دستور زیر می توان بردار از 26 حرف الفبایی درست کرد.

```
> LETTERS[2:8]
```

```
> letters[3:14]
```

تمرین 8

1- **vector** (برای بردار) `x = [2, 3, 4, 6]` را ایجاد کنید.

2- به اعداد بالا، حرف `a` تا `h` را به عنوان نام آن اضافه کنید. به صورت زیر:

حرف `h` است که مقدار آن از 5 کمتر است. آن مقادیر را با 5 جایگزین کنید.