

## Laborator 1 – Probabilități și Statistică Matematică

### PRIMELE COMENZI IN R

#### *Introducere în R*

Obiectivul acestui laborator este de a prezenta o scurtă introducere în programul [R](#) (cu ajutorul interfeței grafice [RStudio](#)). O descriere detaliată a acestui program precum și versiunile disponibile pentru descărcat se găsesc pe site-ul [www.r-project.org](http://www.r-project.org).

### 1 Introducere

Programul R este un program **gratuit** destinat, cu precădere, analizei statistice și prezintă o serie de avantaje:

- rulează aproape pe toate platformele și sistemele de operare
- permite folosirea metodelor statistice clasice cu ajutorul unor funcții predefinite
- este adoptat ca limbaj de analiză statistică în majoritatea domeniilor aplicate
- prezintă capabilități grafice deosebite
- permite utilizarea tehnicilor statistice de ultimă oră prin intermediul pachetelor dezvoltate de comunitate (în prezent sunt mai mult de 10000 de pachete)
- are o comunitate foarte activă și în continuă creștere

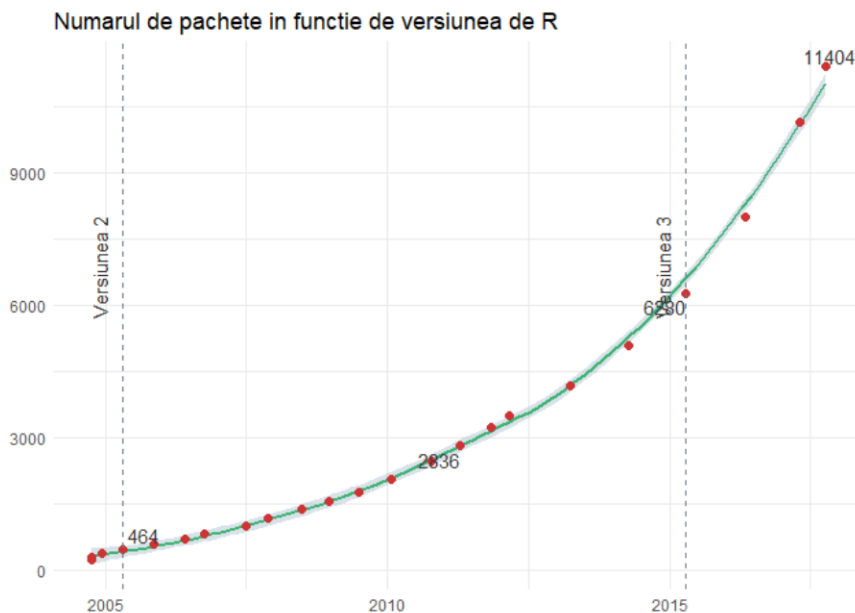


Figura 1. Numarul de pachete din R

## 1.1 Interfața RStudio

Interfața RStudio (vezi Figura 1) este compusă din patru ferestre:

- *Fereastra de editare* (stânga sus): în această fereastră apar fișierele, de tip `script`, în care utilizatorul dezvoltă propriile funcții ori script-uri.
- *Fereastra de comandă* sau *consola* (stânga jos): în această fereastră sunt executate comenzile R
- *Fereastra cu spațiul de lucru/istoricul* (dreapta sus): conține obiectele definite în memorie și istoricul comenzilor folosite
- *Fereastra de explorare* (dreapta jos): în această fereastră ne putem deplasa în interiorul repertoriului (tab-ul *Files*), putem vedea graficele trasate (tab-ul *Plots*) dar și pachetele instalate (tab-ul *Packages*). De asemenea, tot în această fereastră putem să și căutăm documentația despre diferite funcții, folosind fereastra de ajutor (tab-ul *Help*).

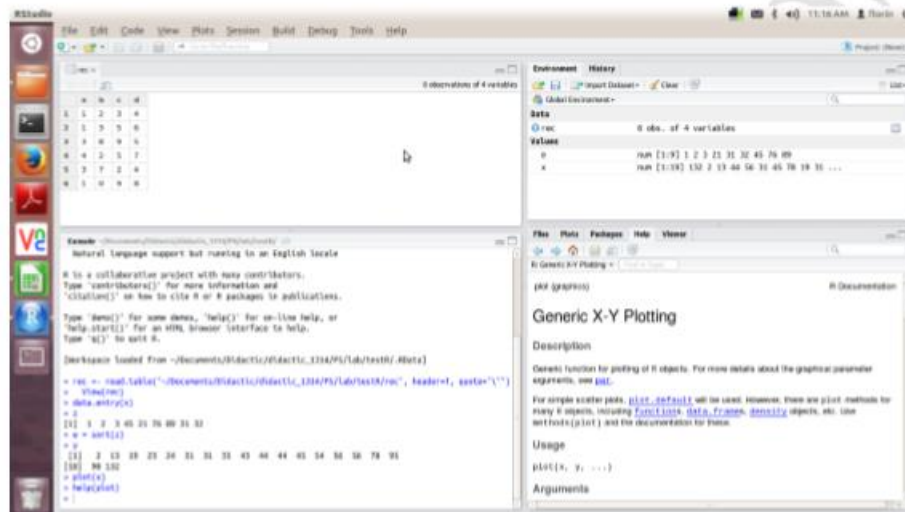


Figura 2. Interfața RStudio

## 1.2 Pachetele ajutătoare

Pe lângă diferitele pachete conținute în versiunea de bază a programului R se mai pot instala și pachete suplimentare. Pentru a instala un pachet suplimentar se apelează comanda:

```
install.packages("nume pachet")
```

Odată ce pachetul este instalat, pentru a încărca pachetul, și prin urmare funcțiile disponibile în acesta, se apelează comanda:

```
library("nume pachet")
```

Instalarea unui pachet se face o singură dată dar încărcarea acestuia trebuie făcută de fiecare dată când lansăm o sesiune nouă.

## 2 Primele comenzi în R

### 2.1 Calcul elementar

Programul R poate fi folosit și pe post de calculator (mai avansat). De exemplu putem face calcule elementare

```
5 - 1 + 10
[1] 14
7 * 10 / 2
[1] 35
exp(-2.19)
[1] 0.1119167
pi
[1] 3.141593
sin(2 * pi/3)
[1] 0.8660254
```

De asemenea, rezultatele pot fi stocate într-o variabilă

```
a = (1+sqrt(5)/2)/2
```

păstrată în memorie (a apare în fereastra de lucru - Environment) și care poate fi reutilizată ulterior

```
asq = sqrt(a)
asq
[1] 1.029086
```

Pentru a șterge toate variabilele din memorie trebuie să folosim comanda următoare (funcția `ls()` listează numele obiectelor din memorie iar comanda `rm()` șterge obiectele; de asemenea se poate folosi și comanda `ls.str()` pentru a lista obiectele împreună cu o scurtă descriere a lor)

```
ls.str()
rm(list = ls())
```

## 2.2 Folosirea documentației

Funcția `help()` și operatorul de ajutor `?` ne permite accesul la paginile de documentația pentru funcțiile, seturile de date și alte obiecte din R. Pentru a accesa documentația pentru funcția standard `mean()` putem să folosim comanda `help(mean)` sau `?mean` în consolă. Pentru a accesa documentația unei funcții dintr-un pachet care nu este în prezent încărcat (dar este instalat) trebuie să adăugăm în plus numele pachetului, de exemplu `help(rlm, package = "MASS")` iar pentru a accesa documentația întregului pachet putem folosi comanda `help(package = "MASS")`.

O altă funcție de căutare des utilizată, în special în situația în care nu știm cu exactitate numele obiectului pe care îl căutăm, este funcția `apropos()`. Aceasta permite căutarea obiectelor (inclusiv funcții), disponibile în pachetele încărcate în sesiunea curentă, după un șir de caractere specificat (se pot folosi și expresii regulate). De

exemplu dacă apelăm `apropos("mean")` vom obține toate funcțiile care conțin șirul de caractere *mean*.

```
apropos("mean") # functii care contin mean
[1] ".colMeans"      ".rowMeans"      "colMeans"      "kmeans"
[5] "mean"           "mean.Date"      "mean.default"  "mean.di
ffttime"
[9] "mean.POSIXct"   "mean.POSIXlt"   "mean_cl_boot"   "mean_cl
_normal"
[13] "mean_sdl"       "mean_se"        "rowMeans"       "weighte
d.mean"

apropos("^mean") # functii care incep cu mean
[1] "mean"           "mean.Date"      "mean.default"  "mean.di
ffttime"
[5] "mean.POSIXct"   "mean.POSIXlt"   "mean_cl_boot"   "mean_cl
_normal"
[9] "mean_sdl"       "mean_se"
```

Următorul tabel prezintă funcțiile de ajutor, cel mai des utilizate:

Tabelul 1. Functii folosite pentru ajutor

| Funcție  | Acțiune   |
|--|---|
| <code>help.start()</code>                              | Modul de ajutor general   |
| <code>help("nume")</code> sau <code>?nume</code>       | Documentație privind funcția <i>nume</i> (ghilimelele sunt opționale)                       |
| <code>help.search(nume)</code> sau <code>??nume</code> | Caută sistemul de documentație pentru instanțe în care apare șirul de caractere <i>nume</i> |
| <code>example("nume")</code>                           | Exemple de utilizare ale funcției <i>nume</i>   |
| <code>RSiteSearch("nume")</code>                       | Caută șirul de caractere <i>nume</i> în manualele online și în arhivă                       |
| <code>apropos("nume", mode = "functions")</code>       | Listează toate funcțiile care conțin șirul <i>nume</i> în numele lor                        |

Tabelul 1. Functii folosite pentru ajutor

| Funcție                       | Acțiune  |
|-------------------------------|--|
| <code>data()</code>           | Listează toate seturile de date disponibile în pachetele încărcate |
| <code>vignette()</code>       | Listează toate vinietele disponibile                               |
| <code>vignette("nume")</code> | Afișează vinietele corespunzătoare topicului <i>nume</i>           |

## Referințe:

1. <https://cran.r-project.org/>
2. [Alexandru Amărioarei](https://alexamarioarei.github.io/Teaching/Teaching-en.html)  
<https://alexamarioarei.github.io/Teaching/Teaching-en.html>
3. [Olariu St. Emanuel Florentin](https://profs.info.uaic.ro/~olariu/)  
<https://profs.info.uaic.ro/~olariu/>