

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Περίγραμμα

- Ένα μάθημα επανάληψης στην R και τις βασικές λειτουργίες της
- Ένα μάθημα σε χρονοσειρές
- Δύο μαθήματα στην επεξεργασία δεδομένων βροχόπτωσης
- Δύο μαθήματα στον υπολογισμό εξατμισοδιαπνοής
- Δύο μαθήματα στην επεξεργασία επιφανειακής απορροής
- Δύο μαθήματα στην παραγωγή δεικτών ξηρασίας

Εβδομαδιαίες ασκήσεις: έως 3 βαθμοί

Πως εγκαθιστώ την R στον Η/Υ μου?

The image shows a Google search interface with the query "r project". The search results page displays the following information:

- Search Results:** About 1,680,000,000 results (0.82 seconds).
- Primary Result:** **R: The R Project for Statistical Computing** with the URL <https://www.r-project.org/>. The snippet reads: "The **R Project** for Statistical Computing. Getting Started. R is a free software environment for statistical computing and graphics. It compiles and runs on a wide ...".
- Search Filter:** "Results from r-project.org".
- Search Results Grid:**
 - Of /bin/windows/base**: Apache/2.4.10 (Debian) Server at www.cran.r-project.org Port 443.
 - R-3.4.2 for Windows (32/64 bit)**: R-3.4.2 for Windows (32/64 bit). Download R 3.4.2 for Windows ...
 - Mirrors**: CRAN Mirrors. The Comprehensive R Archive ...
 - R-3.4.3 for Windows (32/64 bit)**: R-3.4.3 for Windows (32/64 bit). Download R 3.4.3 for Windows ...
 - R-3.2.2 for Windows (32/64 bit)**: R-3.2.2 for Windows (32/64 bit). Download R 3.2.2 for Windows ...
 - R-3.1.3 for Windows (32/64 bit)**: R-3.1.3 for Windows (32/64 bit). Download R 3.1.3 for Windows ...
- Footer:** "Rproject | Resist | Reclaim | Revolt" with the URL <https://www.cran.r-project.org/bin/windows/base/>.

Knowledge Panel for R:

- Image:** The R logo (a large blue 'R' inside a grey circle) and a collage of R software interface screenshots.
- Label:** "R" with a share icon.
- Description:** "Programming language".
- Text:** "R is a programming language and free software environment for statistical computing and graphics supported by the R Foundation for Statistical Computing. The R language is widely used among statisticians and data miners for developing statistical software and data analysis. [Wikipedia](#)".
- Typing discipline:** Dynamic.
- Stable release:** 3.5.1 (15 October 2019).



[\[Home\]](#)

Download

[CRAN](#)

R Project

[About R](#)

[Logo](#)

[Contributors](#)

[What's New?](#)

[Reporting Bugs](#)

[Conferences](#)

[Search](#)

[Get Involved: Mailing Lists](#)

[Developer Pages](#)

R Foundation

[Foundation](#)

[Board](#)

[Members](#)

[Donors](#)

[Donate](#)

The R Project for Statistical Computing

Getting Started

R is a free software environment for statistical computing and graphics. It compiles and runs on a wide variety of UNIX platforms, Windows and MacOS. To [download R](#), please choose your preferred [CRAN mirror](#).

If you have questions about R like how to download and install the software, or what the license terms are, please read our [answers to frequently asked questions](#) before you send an email.

News

- The R Foundation Conference Committee has released a [call for proposals] (https://www.r-project.org/userR-2020_call.html) to host useR! 2020 in North America.
- You can now support the R Foundation with a renewable subscription as a [supporting member](#)
- **R version 3.5.1 (Feather Spray)** has been released on 2018-07-02.
- The R Foundation has been awarded the Personality/Organization of the year 2018 award by the professional association of German market and social researchers.

News via Twitter



The R Foundation

[@_R_Foundation](#)



We are looking for proposals to host the useR! 2020 conference in North America. [r-project.org/userR-2020_call...](https://www.r-project.org/userR-2020_call...)

https://cran.biotoools.fr/	IBDM, Marseille
http://cran.biotoools.fr/	IBDM, Marseille
https://ftp.igh.cnrs.fr/pub/CRAN/	Institut de Genetique Humaine, Montpellier
http://ftp.igh.cnrs.fr/pub/CRAN/	Institut de Genetique Humaine, Montpellier
http://cran.irsn.fr/	French Nuclear Safety Institute, Paris
https://cran.univ-paris1.fr/	SAMM, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne
http://cran.univ-paris1.fr/	SAMM, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne
Germany	
https://ftp.fau.de/cran/	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU)
https://ftp.gwdg.de/pub/misc/cran/	GWDG Göttingen
http://ftp.gwdg.de/pub/misc/cran/	GWDG Göttingen
https://cran.uni-muenster.de/	University of Münster, Germany
http://cran.uni-muenster.de/	University of Münster, Germany
Greece	
https://ftp.cc.uoc.gr/mirrors/CRAN/	University of Crete
http://ftp.cc.uoc.gr/mirrors/CRAN/	University of Crete
Hungary	
http://cran.rapporter.net/	Rapporter.net, Budapest
Iceland	
https://cran.hafro.is/	Marine Research Institute
http://cran.hafro.is/	Marine Research Institute
India	
https://ftp.iitm.ac.in/cran/	Indian Institute of Technology Madras
http://ftp.iitm.ac.in/cran/	Indian Institute of Technology Madras
Indonesia	
https://repo.bppt.go.id/cran/	Agency for The Application and Assessment of Technology
Iran	
https://cran.um.ac.ir/	Ferdowsi University of Mashhad
http://cran.um.ac.ir/	Ferdowsi University of Mashhad



CRAN

[Mirrors](#)

[What's new?](#)

[Task Views](#)

[Search](#)

About R

[R Homepage](#)

[The R Journal](#)

Software

[R Sources](#)

[R Binaries](#)

[Packages](#)

[Other](#)

Documentation

[Manuals](#)

[FAQs](#)

[Contributed](#)

The Comprehensive R Archive Network

Download and Install R

Precompiled binary distributions of the base system and contributed packages, **Windows and Mac** users most likely want one of these versions of R:

- [Download R for Linux](#)
- [Download R for \(Mac\) OS X](#)
- [Download R for Windows](#)

R is part of many Linux distributions, you should check with your Linux package management system in addition to the link above.

Source Code for all Platforms

Windows and Mac users most likely want to download the precompiled binaries listed in the upper box, not the source code. The sources have to be compiled before you can use them. If you do not know what this means, you probably do not want to do it!

- The latest release (2018-07-02, Feather Spray) [R-3.5.1.tar.gz](#), read [what's new](#) in the latest version.
- Sources of [R alpha and beta releases](#) (daily snapshots, created only in time periods before a planned release).
- Daily snapshots of current patched and development versions are [available here](#). Please read about [new features and bug fixes](#) before filing corresponding feature requests or bug reports.
- Source code of older versions of R is [available here](#).
- Contributed extension [packages](#)

Questions About R

- If you have questions about R like how to download and install the software, or what the license terms are, please read our [answers to frequently asked questions](#) before you send an email.



CRAN

[Mirrors](#)

[What's new?](#)

[Task Views](#)

[Search](#)

About R

[R Homepage](#)

[The R Journal](#)

Software

[R Sources](#)

[R Binaries](#)

[Packages](#)

[Other](#)

Documentation

[Manuals](#)

[FAQs](#)

[Contributed](#)

R for Windows

Subdirectories:

[base](#)

Binaries for base distribution. This is what you want to [install R for the first time](#).

[contrib](#)

Binaries of contributed CRAN packages (for R \geq 2.13.x; managed by Uwe Ligges). There is also information on [third party software](#) available for CRAN Windows services and corresponding environment and make variables.

[old contrib](#)

Binaries of contributed CRAN packages for outdated versions of R (for R $<$ 2.13.x; managed by Uwe Ligges).

[Rtools](#)

Tools to build R and R packages. This is what you want to build your own packages on Windows, or to build R itself.

Please do not submit binaries to CRAN. Package developers might want to contact Uwe Ligges directly in case of questions / suggestions related to Windows binaries.

You may also want to read the [R FAQ](#) and [R for Windows FAQ](#).

Note: CRAN does some checks on these binaries for viruses, but cannot give guarantees. Use the normal precautions with downloaded executables.

Πως εγκαθιστώ το R-studio στον Η/Υ μου?

The image shows a Google search interface for the query "r-studio". The search bar contains "r-studio" and the Google logo is on the left. Below the search bar, there are tabs for "All", "Images", "Videos", "Maps", "News", and "More". The search results show "About 1,260,000,000 results (0.60 seconds)". The first result is "RStudio: Home" with the URL "https://www.rstudio.com/". Below this, there is a search bar for "Results from rstudio.com" which is circled in red. Underneath this search bar, there are several links: "Download RStudio" (circled in red), "RStudio Desktop", "About", "R-Studio: Data Recovery", "TensorFlow for R", "Frequently Asked Questions", and "Using Projects". On the right side of the search results, there is a knowledge panel for "RStudio" with a description, license information, and release date.

Google

r-studio

All Images Videos Maps News More Settings Tools

About 1,260,000,000 results (0.60 seconds)

RStudio: Home
<https://www.rstudio.com/>
RStudio provides popular open source and enterprise-ready professional software for the R statistical computing environment.

Results from rstudio.com

Download RStudio
Download the RStudio IDE or RStudio Server.

RStudio Desktop
RStudio is an integrated development environment (IDE ...

About
RStudio provides open source and enterprise-ready professional ...

R-Studio: Data Recovery

TensorFlow for R
Documentation for the TensorFlow for R interface.

Frequently Asked Questions
Frequently Asked Questions. RStudio Package Manager ...

Using Projects
Using Projects. RStudio projects make it straightforward to ...

RStudio
Computer program

RStudio is a free and open-source integrated development environment for R, a programming language for statistical computing and graphics. RStudio was founded by JJ Allaire, creator of the programming language ColdFusion. Hadley Wickham is the Chief Scientist at RStudio. [Wikipedia](#)

License: [Affero General Public License v3](#)

Stable release: 1.1.456 / 19 July 2018; 2 months ago

BLACK LIVES MATTER

JOIN US AND DONATE



DOWNLOAD SUPPORT DOCS COMMUNITY

Products Solutions Customers Resources About Pricing

Download RStudio

Choose Your Version

RStudio is a set of integrated tools designed to help you be more productive with R. It includes a console, syntax-highlighting editor that supports direct code execution, and a variety of robust tools for plotting, viewing history, debugging and managing your workspace.



RStudio's new solution for every professional data science team. RStudio Team includes RStudio Server Pro, RStudio Connect and RStudio Package Manager.

	RStudio Desktop Open Source License	RStudio Desktop Pro Commercial License	RStudio Server Open Source License	RStudio Server Pro Commercial License
	Free	\$995 /year	Free	\$4,975 /year (5 Named Users)
	DOWNLOAD Learn more	BUY Learn more	DOWNLOAD Learn more	BUY Evaluation Learn more
Integrated Tools for R	✓	✓	✓	✓
Priority Support		✓		✓
Access via Web Browser			✓	✓
Enterprise Security				✓
Project Sharing				✓
Manage Multiple R Sessions & Versions				✓
Admin Dashboard				✓

RStudio Desktop 1.3.1093 - [Release Notes](#)

1. Install R. RStudio requires R 3.0.1+.
2. Download RStudio Desktop. Recommended for your system:



Requires Windows 10/8/7 (64-bit)



All Installers

Linux users may need to [import RStudio's public code-signing key](#) prior to installation, depending on the operating system's security policy.

RStudio requires a 64-bit operating system. If you are on a 32 bit system, you can use an [older version of RStudio](#).

OS	Download	Size	SHA-256
Windows 10/8/7	RStudio-1.3.1093.exe	171.62 MB	62b9e60a
macOS 10.13+	RStudio-1.3.1093.dmg	148.00 MB	5151d354

which you may need to [disable](#) [permissions](#) [signing](#) prior to installation, depending on the operating system security policy.

RStudio requires a 64-bit operating system. If you are on a 32 bit system, you can use an [older version of RStudio](#).

OS	Download	Size	SHA-256
Windows 10/8/7	RStudio-1.3.1093.exe	171.62 MB	62b9e60a
macOS 10.13+	RStudio-1.3.1093.dmg	148.66 MB	bdc4d3a4
Ubuntu 16	rstudio-1.3.1093-amd64.deb	124.33 MB	72f05048
Ubuntu 18/Debian 10	rstudio-1.3.1093-amd64.deb	126.80 MB	ff222177
Fedora 19/Red Hat 7	rstudio-1.3.1093-x86_64.rpm	146.96 MB	ed1f6ef8
Fedora 28/Red Hat 8	rstudio-1.3.1093-x86_64.rpm	151.05 MB	01a978f3
Debian 9	rstudio-1.3.1093-amd64.deb	127.00 MB	a747f9f9
SLES/OpenSUSE 12	rstudio-1.3.1093-x86_64.rpm	119.43 MB	5016cbcf
OpenSUSE 15	rstudio-1.3.1093-x86_64.rpm	128.40 MB	cf47e32d

Zip/Tarballs

Python 2.7

Q

QGIS 2.18

R

R

Revo Uninstaller Pro

River2D

RStudio

RStudio

Uninstall

S

Samsung Printer Experience

Samsung Printers

scilab-6.0.1 (64-bit)

Simply Fortran

SketchBook

Κυριακή 4

Mail

Microsoft Edge

Photos

Weather

Microsoft Store

Skype

Παιχνίδια και εξερεύνηση

Xbox Console...

Groove Music

Movies & TV

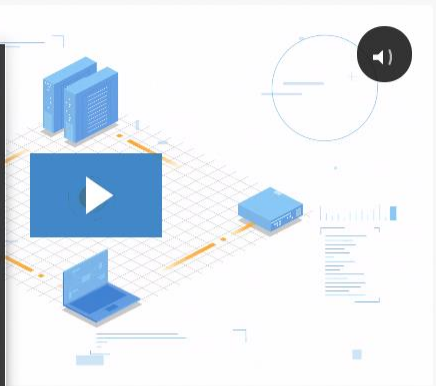
Solitaire

SketchBook

Money

News

OneNote for...



Προσδιορισμός αριθμητικού μέσου και διαμέσου διανύσματος με την R

```
> x = c(1,2,3,4,5)
```

```
> mean(x)
```

```
[1] 3
```

Προσδιορίζω το μήκος του διανύσματος, δηλαδή τον αριθμό των στοιχείων του διανύσματος (n) με την συνάρτηση length:

```
> length(x)
```

```
[1] 5
```

Προσδιορίζω τον τετριμμένο αριθμητικό μέσο του διανύσματος με τη χρήση της συνάρτησης mean και την επιλογή trim:

```
> y = c(1,5,9,12,15,28)
```

```
> mean(y)
```

```
[1] 11.66667
```

```
> mean(y,0.33)
```

```
[1] 10.25
```

Σύντομη Επανάληψη Συναρτήσεων Ανάλυσης Δεδομένων

$\text{mean}(x)$ – αριθμητικός μέσος

$\text{mean}(x,0.10)$ – τετριμμένος μέσος

$\text{median}(x)$ – διάμεσος

$\text{mIn}(x)$ – συχνότερα εμφανιζόμενη τιμή – απαιτεί εγκατάσταση του πακέτου `modeest`

$\text{min}(x)$ – ελάχιστη τιμή

$\text{max}(x)$ – μέγιστη τιμή

$\text{range}(x)$ – ελάχιστη και μέγιστη τιμή

$\text{sd}(x)$ – τυπική απόκλιση

$\text{var}(x)$ – διακύμανση

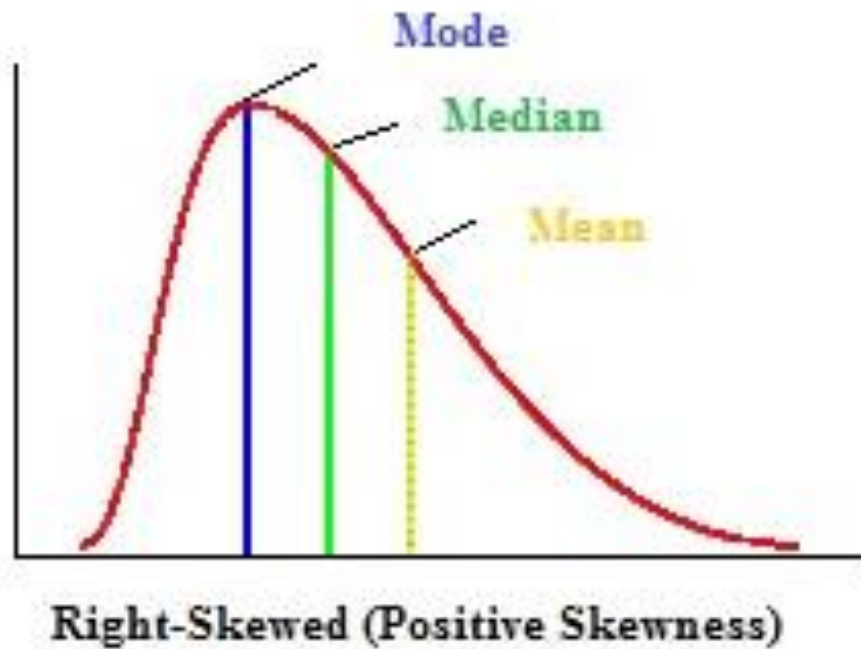
$\text{IQR}(x)$ – ενδοτεταρτομοριακό εύρος

$\text{sum}(x)$ – άθροισμα όρων διανύσματος

$\text{length}(x)$ – μέγεθος διανύσματος

$\text{sqrt}(x)$ – τετραγωνική ρίζα

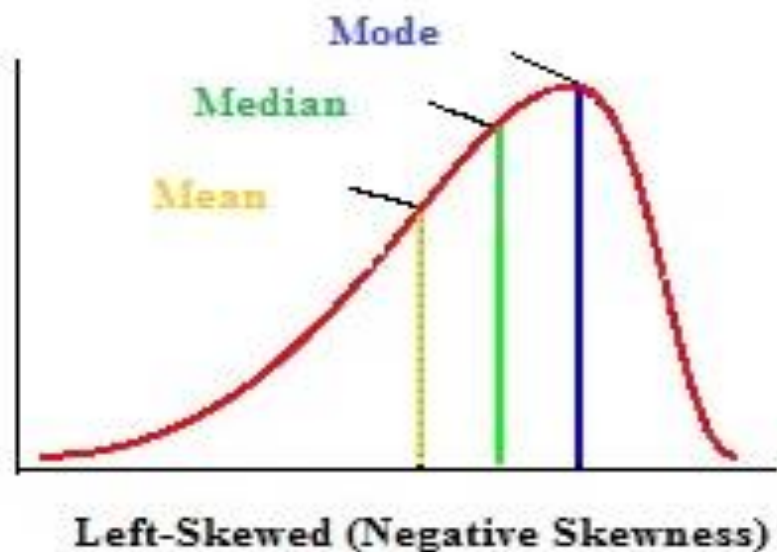
$\text{summary}(x)$ – περίληψη στατιστικών χαρακτηριστικών δεδομένων



Θετική ασυμμετρία δεδομένων

Αν η κατανομή παρουσιάζει θετική ασυμμετρία, τότε:

- A) έχει μία μεγάλη δεξιά ουρά, και
- B) ο αριθμητικός μέσος είναι μεγαλύτερος από τη διάμεσο και την επικρατούσα τιμή.



Αρνητική ασυμμετρία δεδομένων

Αν η κατανομή παρουσιάζει αρνητική ασυμμετρία, τότε:

- A) έχει μία μεγάλη αριστερή ουρά, και
- B) ο αριθμητικός μέσος είναι μικρότερος από τη διάμεσο και την επικρατούσα τιμή.

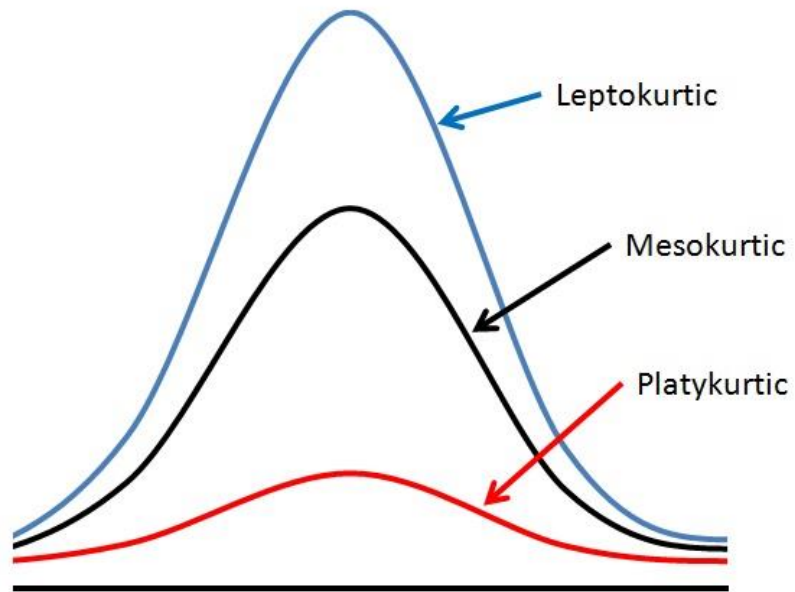
Αυτό σημαίνει ότι αν γνωρίζουμε τις τιμές του μέσου, της διαμέσου και της επικρατούσας τιμής για μία κατανομή, μπορούμε να αποφανθούμε προς ποια διεύθυνση κινείται η ασυμμετρία της.

Η Παράμετρος Ασυμμετρίας ή Λοξότητα *Skewness* στην *R*

$$sk = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3}{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \right)^{3/2}}$$

```
term1 = (fish-mean.fish)
term2 = term1^3
term3 = sum(term2)
term4 = 1/(length(fish))*term3
term5 = term1^2
term6 = sum(term5)
term7 = 1/length(fish)*term6
term8 = (term7)^(3/2)
skewness1 = term4/term8
```

```
skewness(fish,type=1)
```



Μία κατανομή μπορεί να έχει μία από τις τρεις παρακάτω μορφές:

- Λεπτόκυρτη, όταν η κατανομή έχει σχετική υψηλή κορυφή,
- Μεσόκυρτη, όταν δεν είναι ούτε πολύ υψηλή ούτε πολύ χαμηλή.
- Πλατύκυρτη, όταν η κατανομή είναι επίπεδη και η κορυφή χαμηλή.

Η τιμή της παραμέτρου κύρτωσης κυμαίνεται μεταξύ ± 1 .

Αρνητική τιμή κύρτωσης σημαίνει ότι η κατανομή είναι πλατύκυρτη.

Θετική τιμή κύρτωσης σημαίνει ότι η κατανομή είναι λεπτόκυρτη.

Τέλος, τιμή κοντά στο μηδέν αντιστοιχεί σε μεσόκυρτη κατανομή, άρα πιο κοντά στην κανονική κατανομή.

$$kurtosis = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4}{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \right)^2} - 3$$

```
library(e1071)
```

```
kurtosis(fish, type=1)
```

Παράδειγμα 1

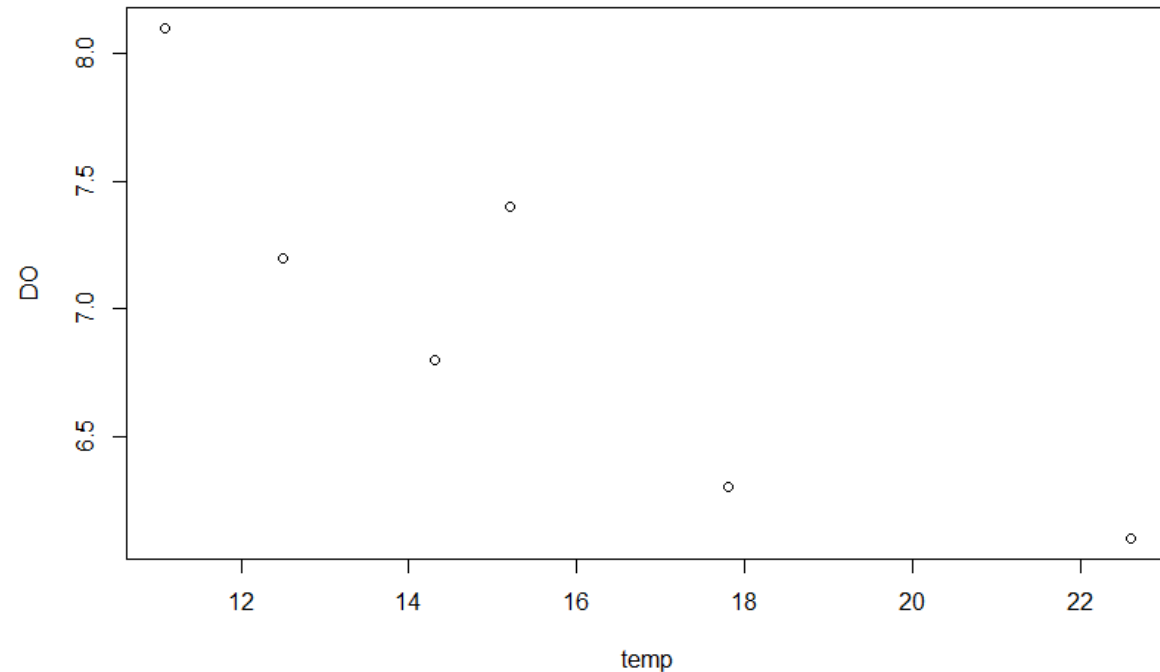
Έστω ότι σε διάφορες θέσεις κατά μήκος ενός ποταμού παίρνουμε μετρήσεις θερμοκρασίας νερού (μεταβλητή A) και συγκέντρωσης διαλυμένου οξυγόνου (μεταβλητή B)

Γράφω σε script στην R

```
temp = c(12.5, 14.3, 17.8, 11.1, 22.6, 15.2) #input of temperature values
```

```
DO = c(7.2, 6.8, 6.3, 8.1, 6.1, 7.4) #input of dissolved oxygen values
```

```
plot(temp, DO) #make a plot
```



Παράδειγμα 2

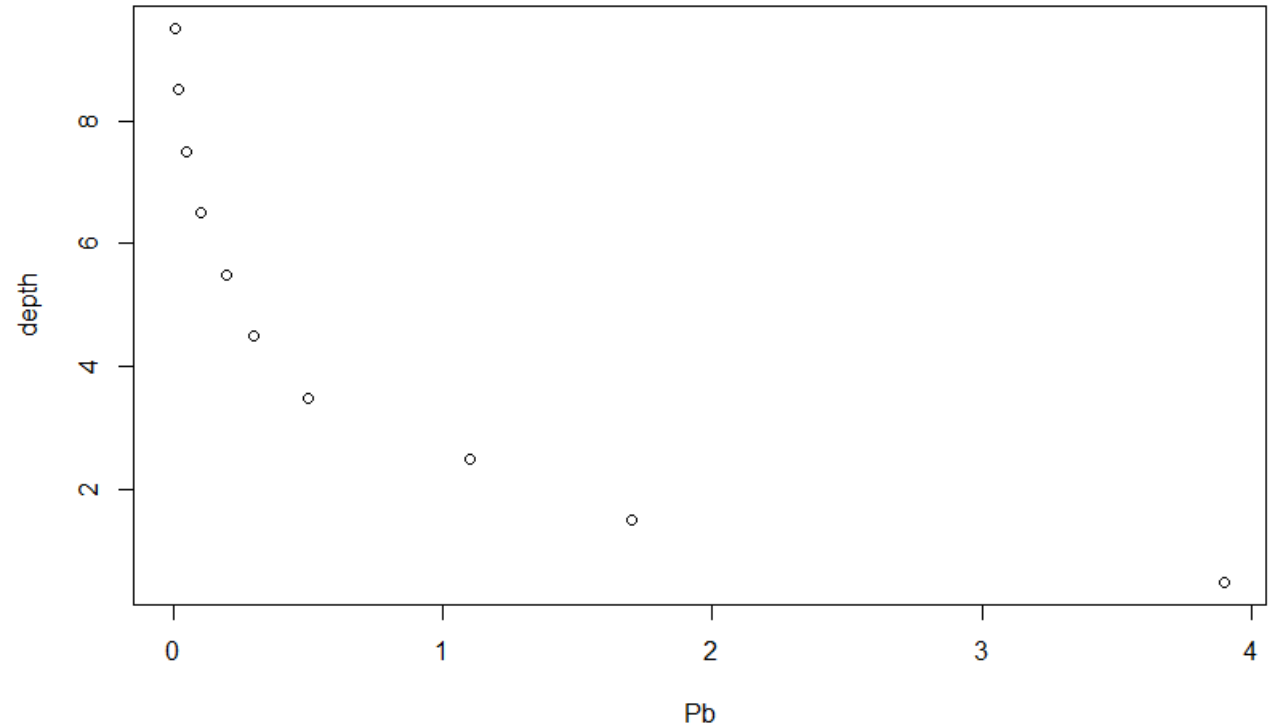
Έστω ότι σε διάφορα εδαφικά προφίλ από την επιφάνεια έως τα 10 cm έγιναν αναλύσεις συγκέντρωσης μολύβδου (Pb). Να δημιουργηθεί το σχετικό γράφημα κατανομής των συγκεντρώσεων με το βάθος.

Γράφω σε script στην R

```
depth = seq(0.5, 9.5, by=0.5) # sampling points
```

```
Pb = c(3.9, 1.7, 1.1, 0.5, 0.3, 0.2, 0.1, 0.05, 0.02, 0.01) #Pb concentration values
```

```
plot(Pb, depth) #make a plot of Pb vs depth
```

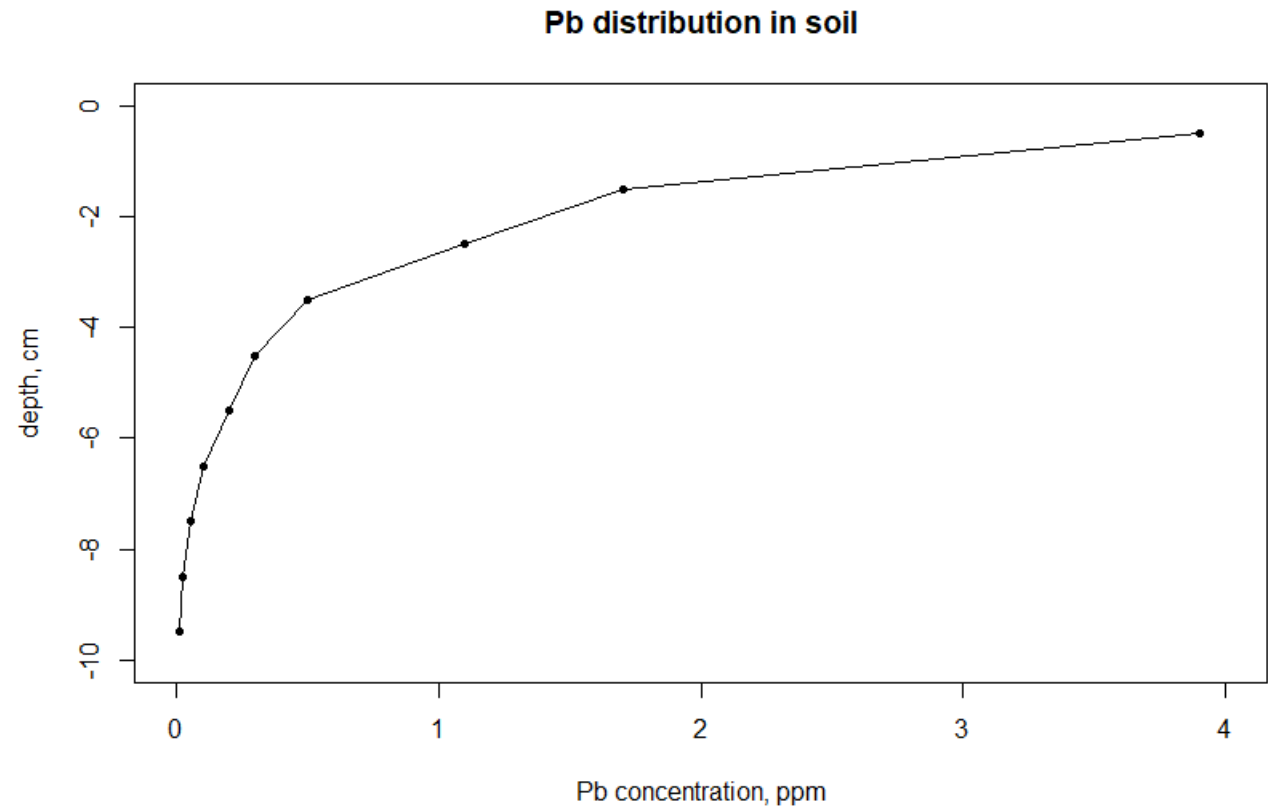


Παράδειγμα 2 – τελική βελτίωση2

Για να προσθέσω γραμμές οι οποίες να ενώνουν τα σημεία του διαγράμματος γράφω

```
plot(Pb, -depth, xlab = "Pb concentration, ppm", ylab = "depth, cm", main = "Pb distribution in soil",xlim=c(0,4),ylim=c(-10,0), pch = 20)
```

```
lines(Pb, -depth)
```



2. Το Ιστόγραμμα (Histogram) στην R

Έστω ότι θα πρέπει να αναλύσουμε τα δεδομένα μήκους ψαριών.

```
#Input fish length data
```

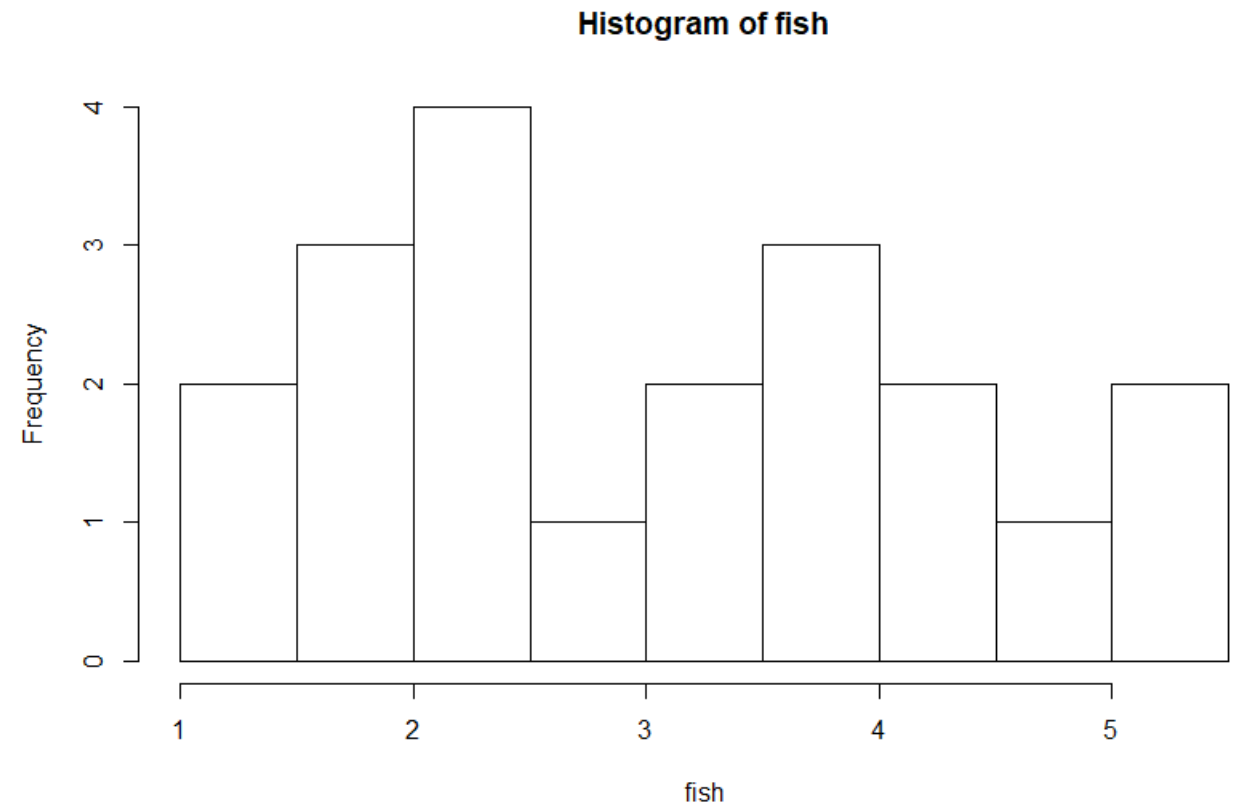
```
fish = c(1.1,1.3,1.7,1.8,1.9,2.1,2.3,2.4,2.5,2.8,3.1,3.3,3.6,3.7,3.9,4.1,4.5,4.8,5.1,5.3)
```

```
#Create a histogram
```

```
hist(fish)
```

Τώρα το ιστόγραμμα μας παρουσιάζει την συχνότητα εμφάνισης των τιμών του διανύσματος εντός συγκεκριμένων τάξεων.

Παράδειγμα, εδώ βλέπουμε τον αριθμό τιμών που εντάσσονται σε τάξεις ανά 0,5 εκατοστών.



2. Το Ιστόγραμμα (Histogram) με πλήρεις παραμέτρους και καθορισμένες τάξεις

```
#Input fish length data
```

```
fish = c(1.1,1.3,1.7,1.8,1.9,2.1,2.3,2.4,2.5,2.8,3.1,3.3,3.6,3.7,3.9,4.1,4.5,4.8,5.1,5.3)
```

```
#Create a histogram
```

```
hist(fish,
```

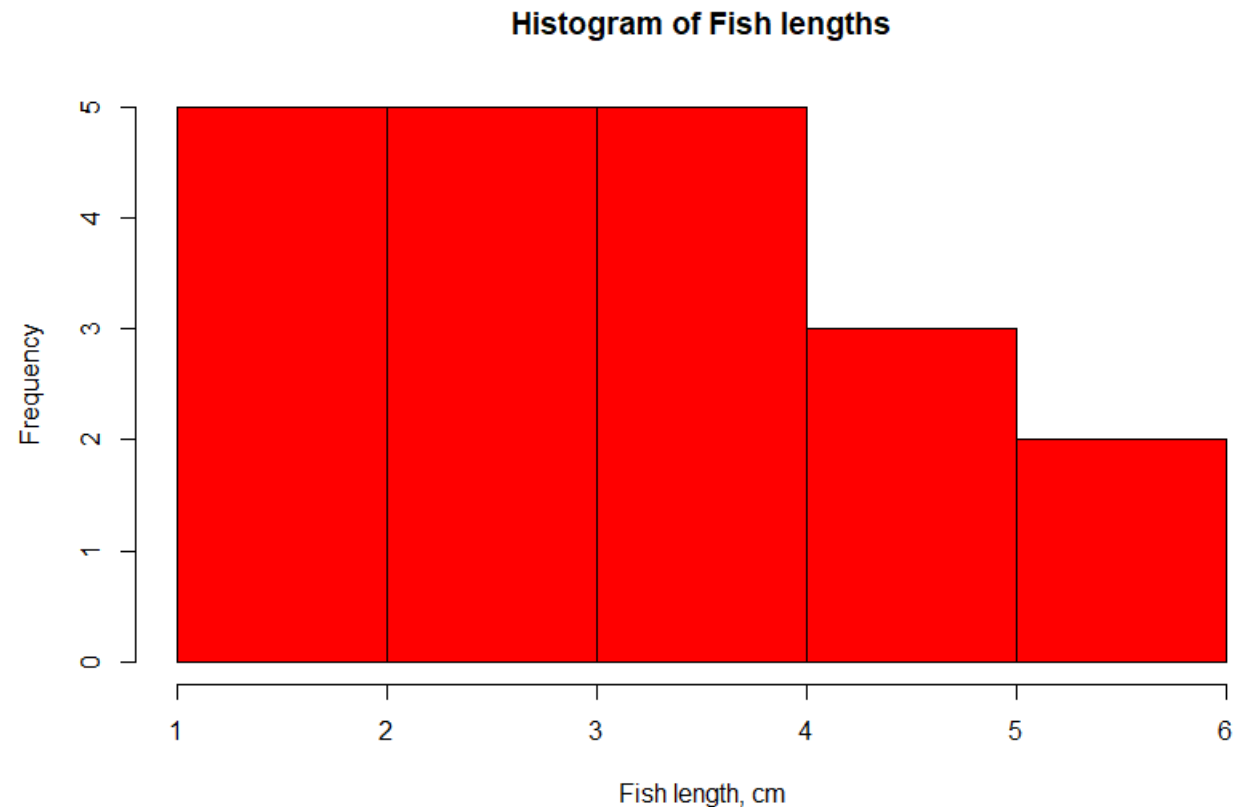
```
  breaks = c(1,2,3,4,5,6),
```

```
  main="Histogram of Fish lengths",
```

```
  xlab="Fish length, cm",
```

```
  xlim=c(1,6),
```

```
  col="red")
```



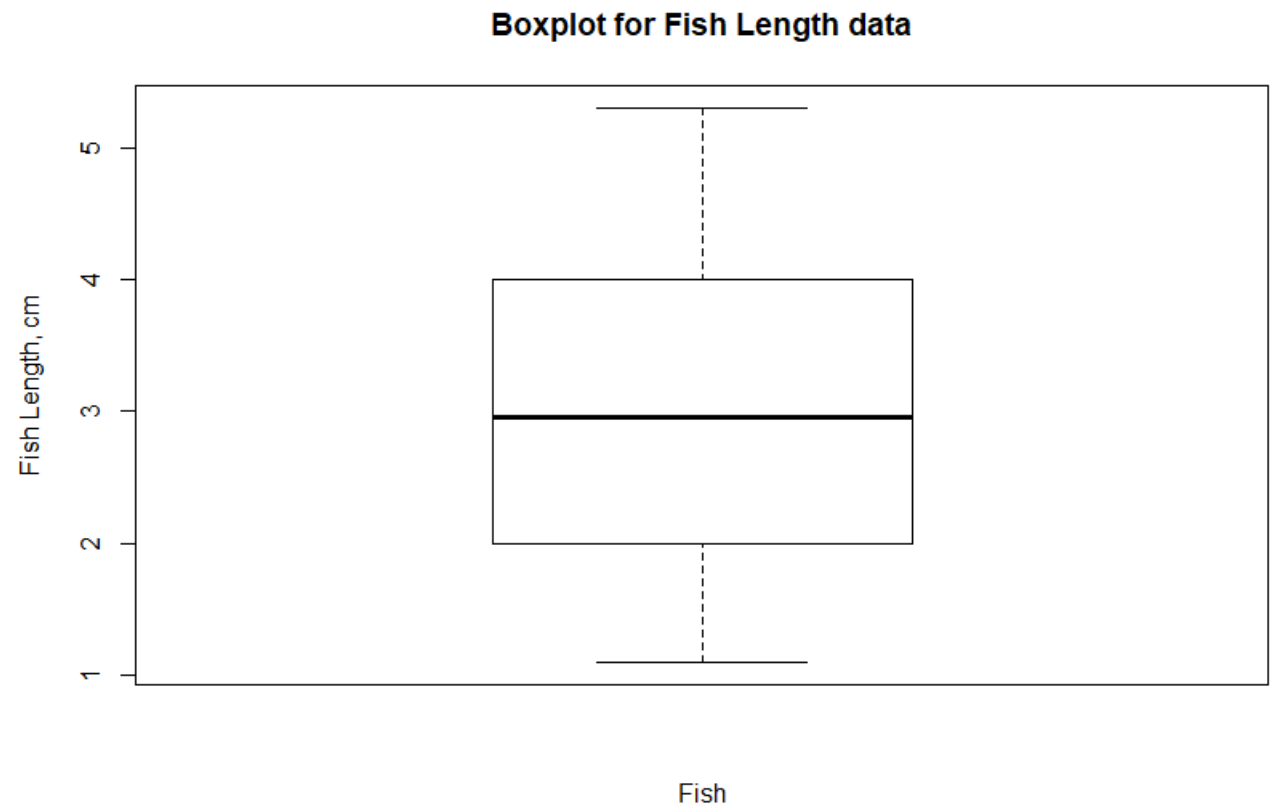
2. Το Διάγραμμα Θηκόγραμμα (Box-Whisker) στην R

#Input the data

```
fish = c(1.1,1.3,1.7,1.8,1.9,2.1,2.3,2.4,2.5,2.8,3.1,3.3,3.6,3.7,3.9,4.1,4.5,4.8,5.1,5.3)
```

#Create a box-whisker plot

```
boxplot(fish,  
        main = "Boxplot for Fish Length data",  
        xlab = "Fish",  
        ylab = "Fish Length, cm"  
)
```



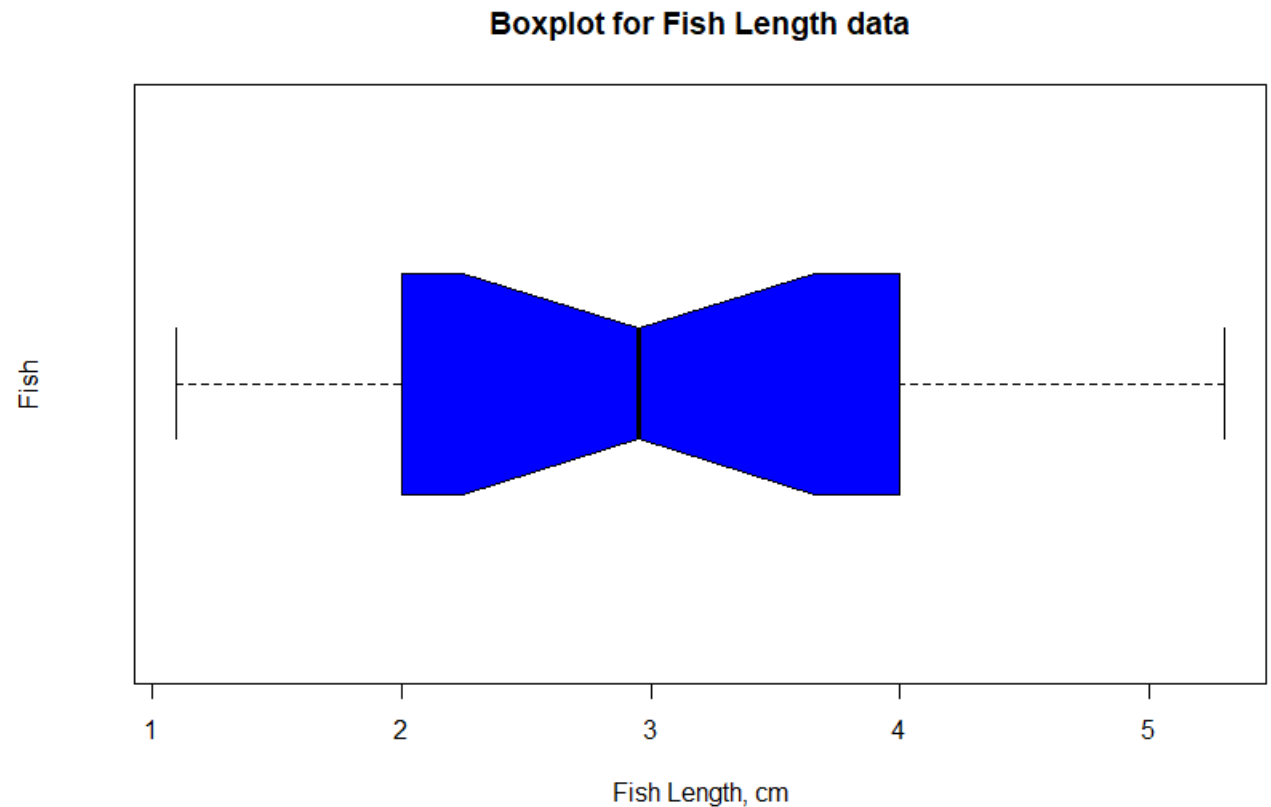
2. Βελτιώνοντας το Θηκόγραμμα (Box-Whisker) στην R

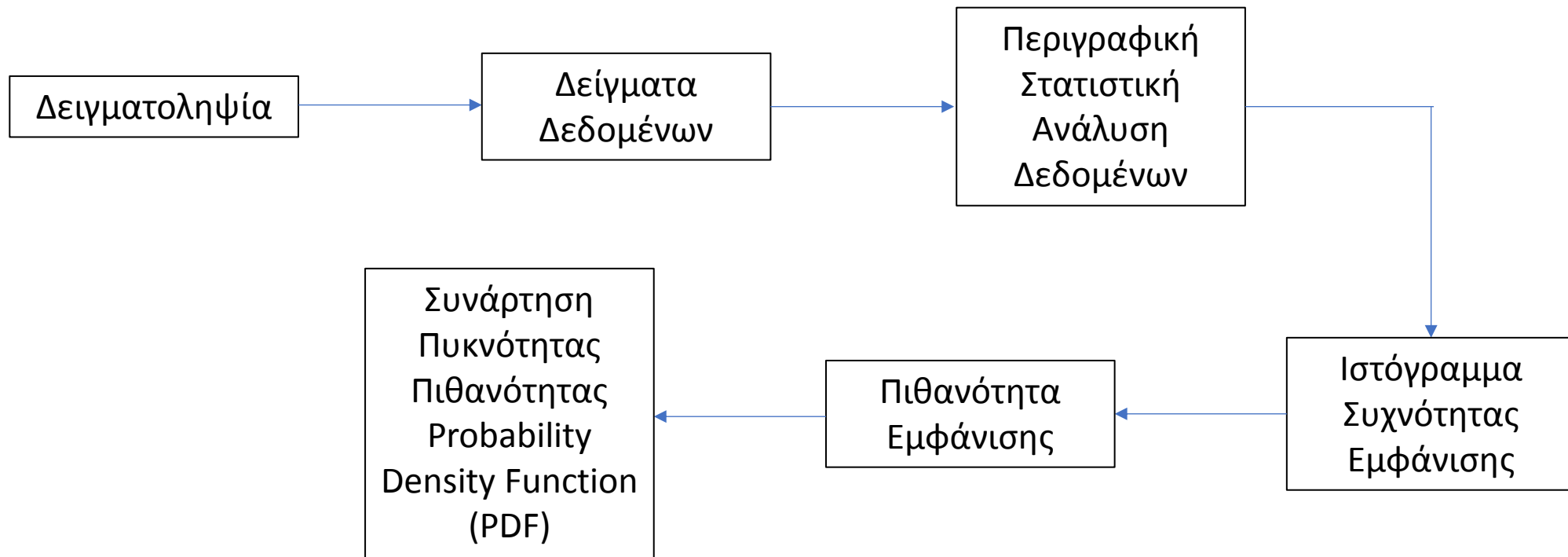
```
#Input the data
```

```
fish = c(1.1,1.3,1.7,1.8,1.9,2.1,2.3,2.4,2.5,2.8,3.1,3.3,3.6,3.7,3.9,4.1,4.5,4.8,5.1,5.3)
```

```
#Create a box-whisker plot
```

```
boxplot(fish,  
        main = "Boxplot for Fish Length data",  
        xlab = "Fish Length, cm",  
        ylab = "Fish",  
        col = "blue",  
        horizontal = TRUE,  
        notch = TRUE  
)
```



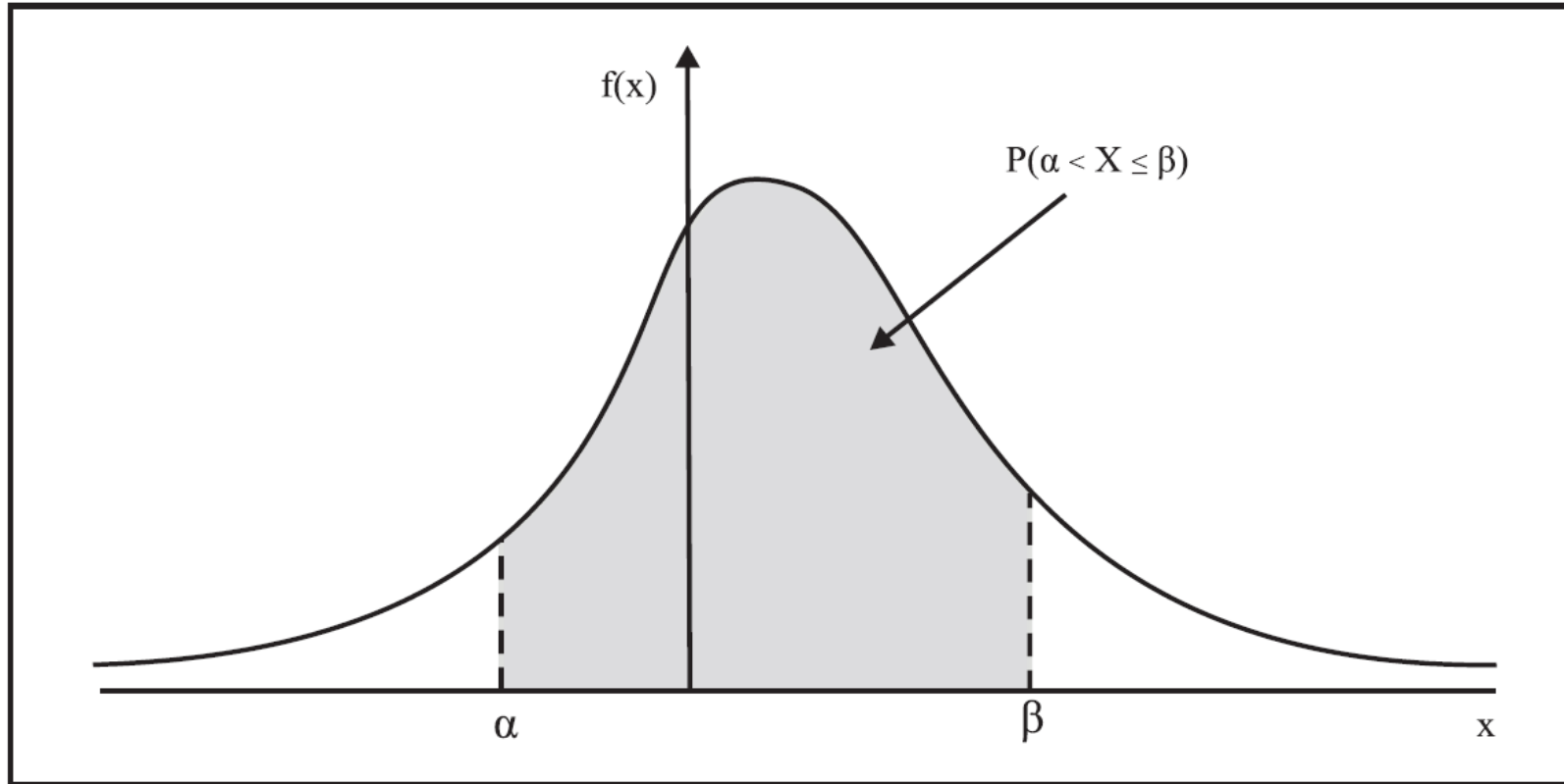


Η πιθανότητα είναι μέγεθος ανάλογο της συχνότητας εμφάνισης ενός γεγονότος

Η συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας $P(x)$, μας δίνει την σχετική πιθανότητα εμφάνισης ενός γεγονότος, από μία σειρά ανεξάρτητων δεδομένων της μεταβλητής X

Η πιθανότητα εμφάνισης ενός μελλοντικού γεγονότος είναι ένα μέγεθος που κινείται από το 0 έως το 1. Το 0 εκφράζει την μηδενική πιθανότητα το γεγονός να συμβεί ενώ το 1 την απόλυτη βεβαιότητα ότι το γεγονός θα συμβεί.

Διάγραμμα Συνάρτησης Πυκνότητας Πιθανότητας



Η πιθανότητα $P(\alpha < X \leq \beta)$ απεικονίζεται γραφικά ως το εμβαδόν της επιφάνειας που περιέχεται μεταξύ της καμπύλης που ορίζει η συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας $f(x)$ και του άξονα των x .

Όμοια, η πιθανότητα εμφάνισης 16 σεισμών με ένταση άνω των 4 Richter σε μία δεκαετία, δίνεται από τη συνάρτηση Poisson:

```
> earthq(16,12)
[1] 0.05429334
```

Με τη χρήση της ενσωματωμένης συνάρτησης της R, η πιθανότητα εμφάνισης 16 σεισμών με ένταση άνω των 4 Richter σε μία δεκαετία, δίνεται από τη συνάρτηση Poisson:

```
> dpois(16,12)
[1] 0.05429334
```

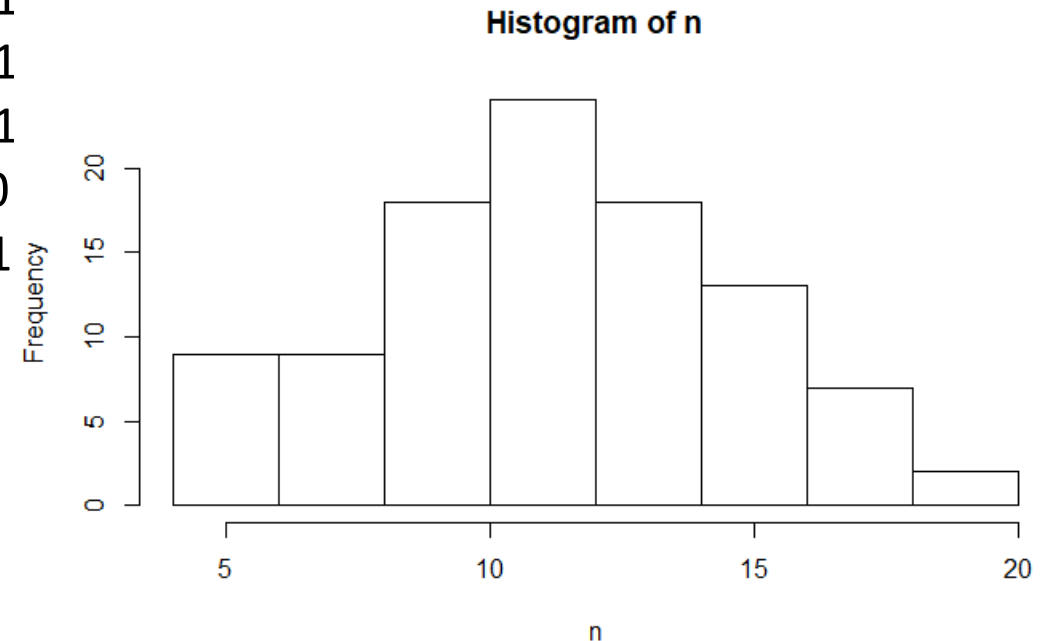

Αντίστοιχα, η πιθανότητα εμφάνισης 17 σεισμών και άνω με ένταση άνω των 4 Richter σε μία δεκαετία, είναι:

```
> ppois(16,12,lower.tail=FALSE)
[1] 0.101291
```

Τυχαία δειγματοληψία 100 γεγονότων από μία κατανομή Poisson με τιμή $\lambda = 12$.

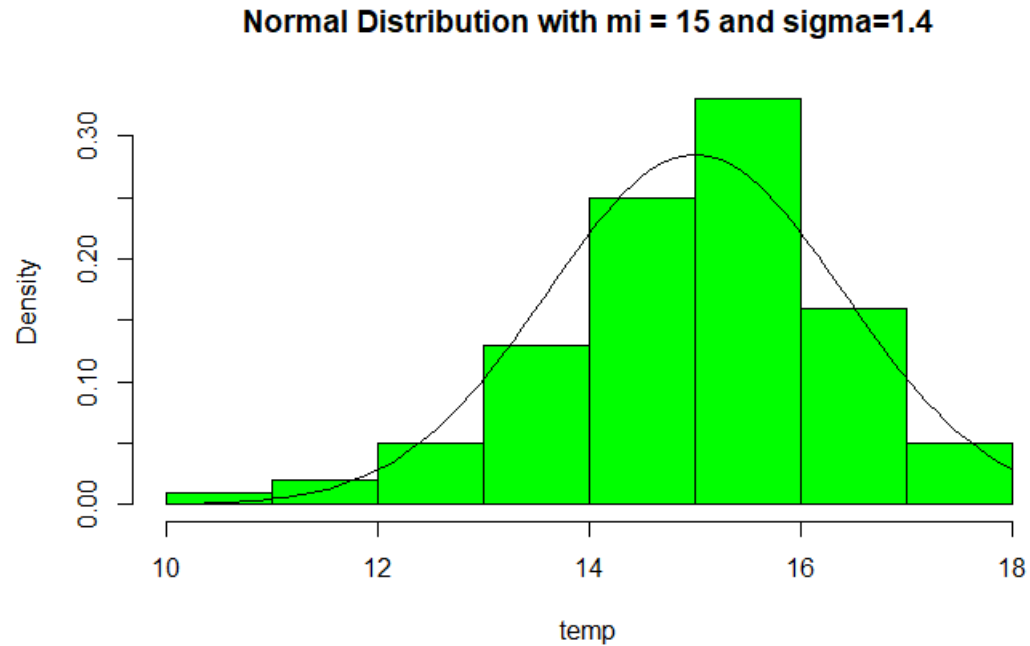
```
> rpois(100,12)
[1] 13 7 14 14 12 13 15 17 12 9 13 10 5 7 15 18 18 1
[21] 10 14 11 10 8 11 11 6 14 6 9 13 18 15 22 13 9 1
[41] 17 10 14 18 8 14 14 16 12 10 7 12 9 10 11 8 9 1
[61] 12 4 11 18 12 16 13 11 13 8 10 18 17 14 15 9 10
[81] 12 14 15 15 13 12 11 9 15 15 21 10 12 11 16 10 1
```

```
> n = rpois(100,12)
> hist(n)
```



x = temp

```
curve(dnorm(x,15,1.4), lty=1, add=T)
```



Θέλω να βρω τη πιθανότητα η θερμοκρασία να είναι 13°C για τις συγκεκριμένες συνθήκες

```
> dnorm(13,15,1.4)
```

```
[1] 0.1027128
```

Θέλω να βρω την αθροιστική πιθανότητα η θερμοκρασία να είναι κάτω από 13°C.

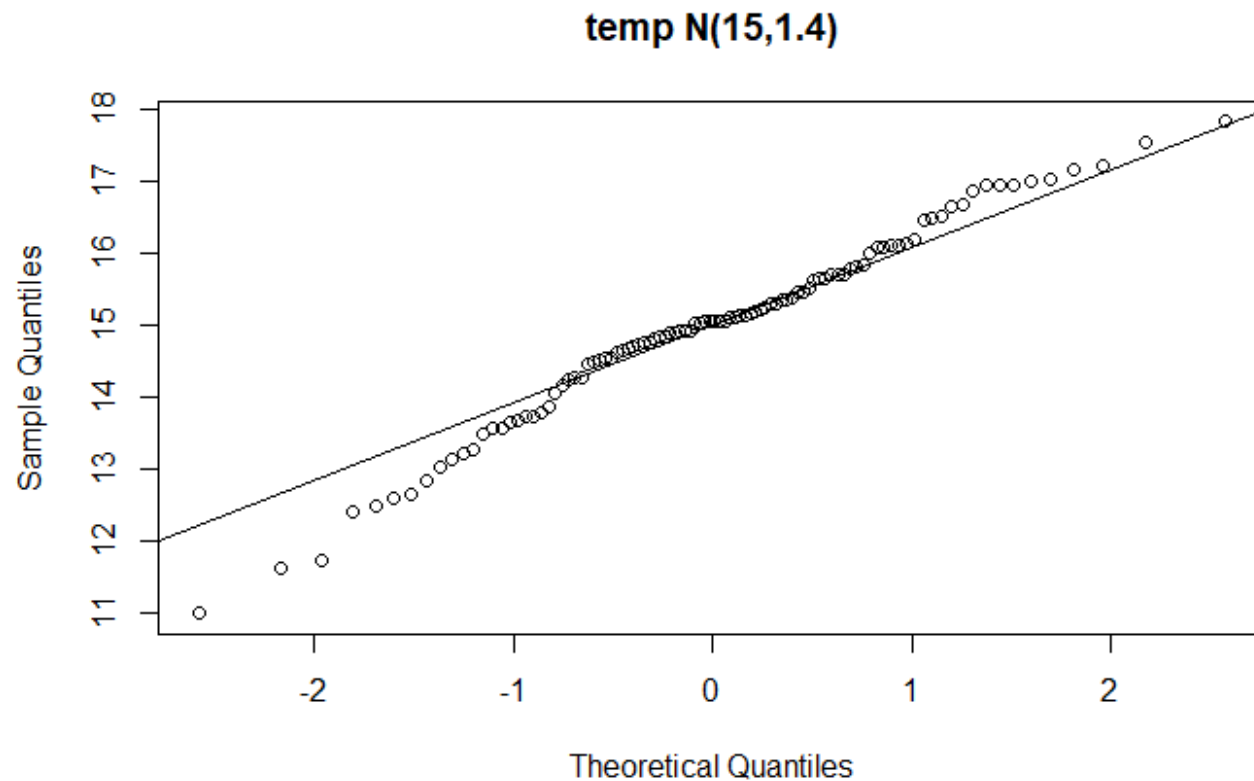
```
> pnorm(13,15,1.4,lower.tail=TRUE)  
[1] 0.07656373
```

Θέλω να βρω την αθροιστική πιθανότητα η θερμοκρασία να είναι άνω των 19°C.

```
> pnorm(19,15,1.4,lower.tail=FALSE)  
[1] 0.002137367
```

Τέλος, για να δω αν το δείγμα των τυχαίων θερμοκρασιών `temp` ακολουθεί τη κανονική κατανομή δημιουργώ το Q-Q plot.

```
> qqnorm(temp, main='temp N(15,1.4)')  
> qqline(x)
```



Όπως μάθαμε στα Λογικά Διαγράμματα, μία από τις αρχικές διαδικασίες που θα πρέπει να γίνουν όταν γράφουμε κώδικα είναι η Εισαγωγή Δεδομένων.

Για απλή εισαγωγή δεδομένων με περιορισμένο μέγεθος χρησιμοποιούμε συναρτήσεις όπως

```
> alfa = c(1,2,3,4)
```

ή συναρτήσεις δημιουργίας ακολουθιών

```
> beta = seq(1,10, by=1)
```

ή συναρτήσεις επανάληψης

```
> d = rep(10, 0)
```

Ή τυχαίες συναρτήσεις

```
> epsilon = runif(10,0,10)
```

Ωστόσο στην R μπορούμε να εισάγουμε δεδομένα και από εξωτερικά αρχεία, δηλ. από αρχεία κειμένου, αρχεία φύλλων εργασίας (όπως το Excel δηλ. *.xls), αρχεία κειμένου με οριοθέτηση στηλοθέτη (όπως αρχεία *.txt ή αρχεία *.csv), καθώς και πολλούς άλλους τύπους αρχείων.

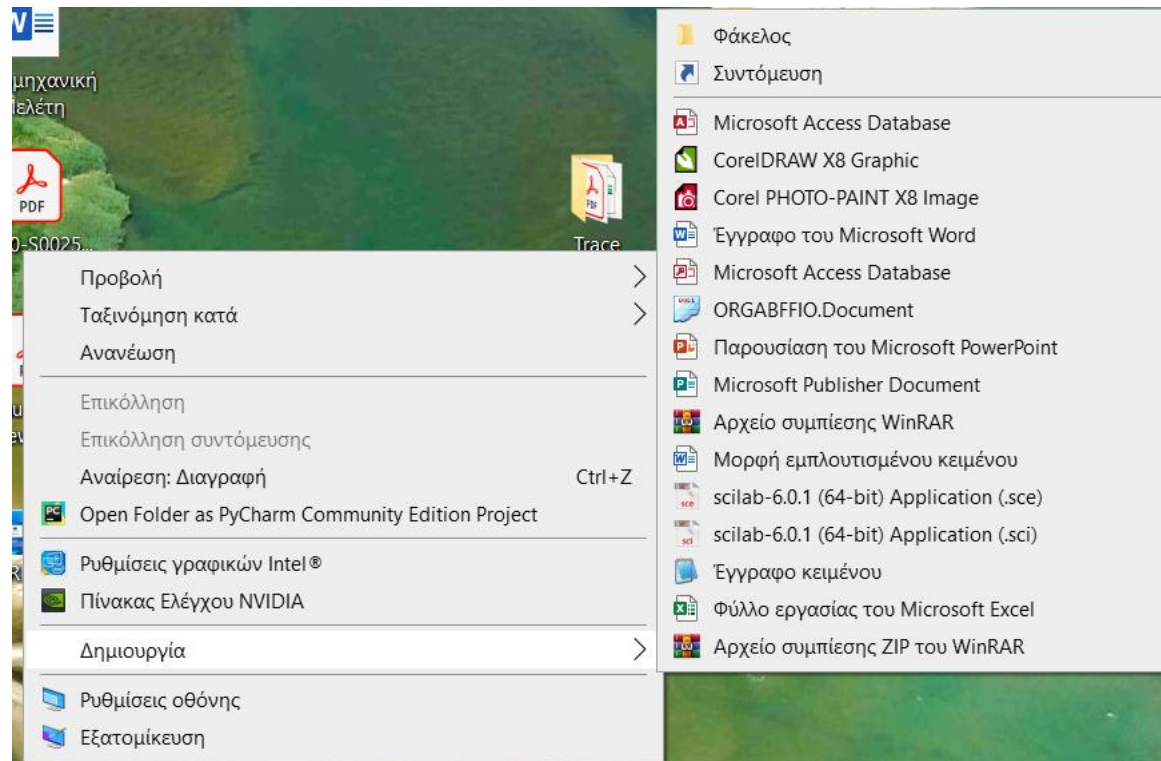
Για να γίνει αυτό θα πρέπει να ακολουθήσουμε ορισμένους κανόνες

1. Τα αρχείο δεδομένων και το αρχείο του κώδικα της R θα πρέπει να είναι αποθηκευμένα στον ίδιο κατάλογο.
2. Ο κατάλογος στον οποίο είναι αποθηκευμένα τα δεδομένα θα πρέπει να δηλωθεί μέσα στον κώδικα.
3. Τα δεδομένα να είναι οργανωμένα σε στήλες και γραμμές.
4. Τα δεδομένα να χωρίζονται μεταξύ τους είτε από κενά, ή από ‘,’ ή από ‘;’.
5. Την πρώτη γραμμή των δεδομένων συνήθως την καταλαμβάνουν οι επικεφαλίδες των στηλών των δεδομένων.
6. Οι επικεφαλίδες να αποτελούνται από μία μόνο λέξη, χωρίς κενά και να μην περιέχουν σύμβολα όπως ?, \$, %, ^, &, *, (,), -, #, ?, <, >, /, |, \, [,] , {, and };

1. Οργανώνω τα δεδομένα και τον κώδικα στον ίδιο κατάλογο

Για παράδειγμα στην Επιφάνεια Εργασίας του Υπολογιστή μου δημιουργώ έναν κατάλογο με το όνομα TEST

Πηγαίνω στην Επιφάνεια Εργασίας και με δεξί κλικ επιλέγω Δημιουργία → Φάκελος → Κάνω δεξί κλικ στο Όνομα Φακέλου και γράφω TEST

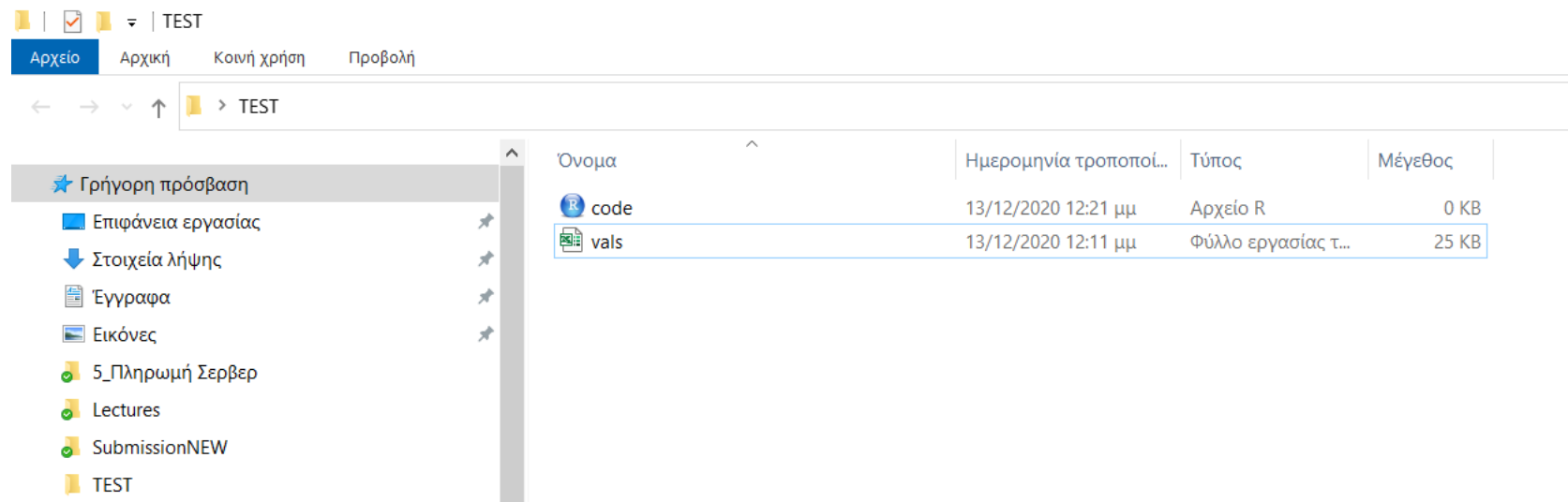


1. Οργανώνω τα δεδομένα και τον κώδικα στον ίδιο κατάλογο

Από το e-class στα Έγγραφα βρίσκω και κατεβάζω το αρχείο vals.xls.

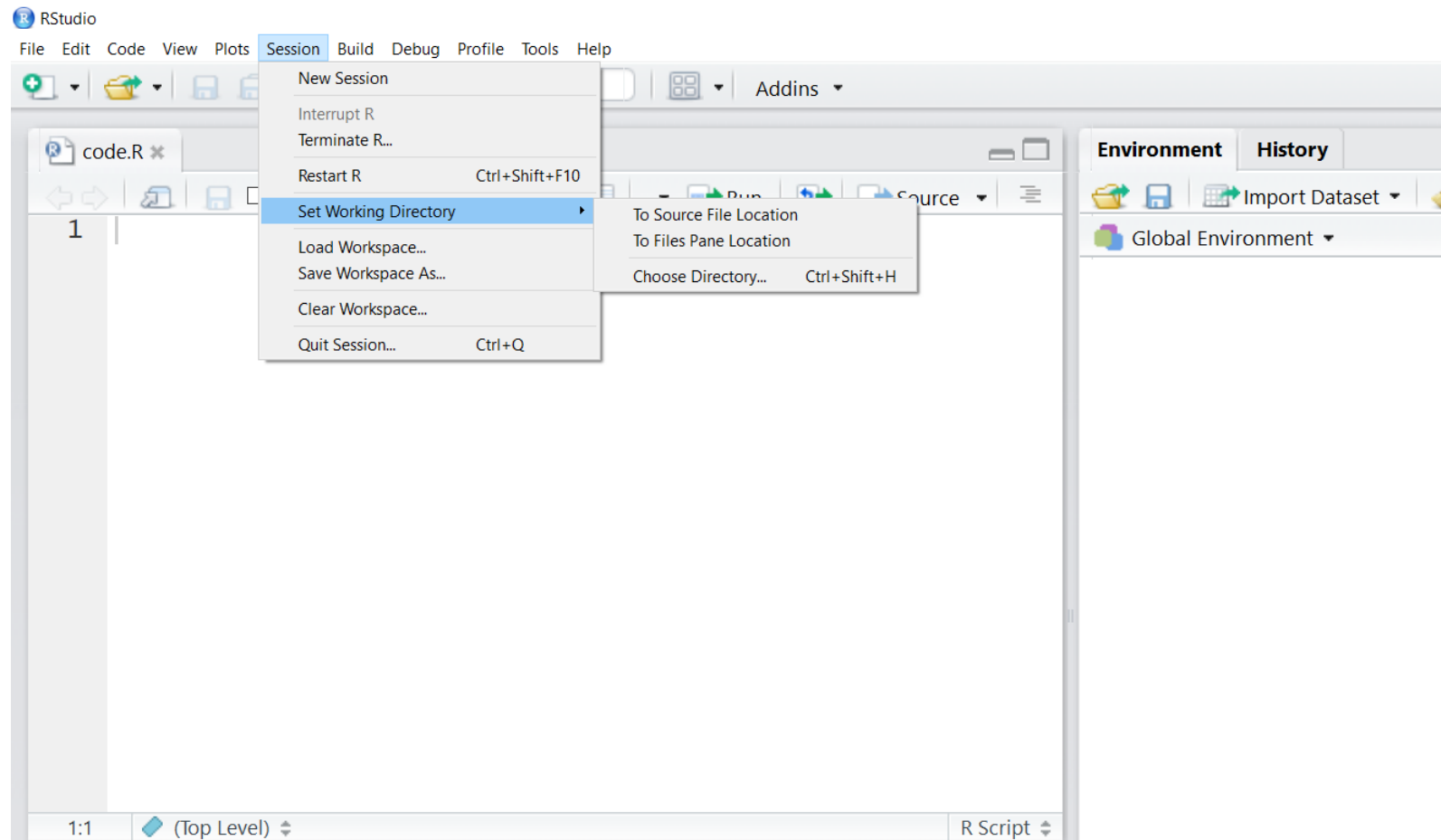
Από τις Λήψεις του Η/Υ μου κάνω Αποκοπή του αρχείου vals.xls και Επικόλληση στον κατάλογο TEST

Ανοίγω την R, ανοίγω ένα νέο script και το αποθηκεύω στον κατάλογο TEST.



2. Δηλώνω τον κατάλογο όπου είναι αποθηκευμένα τα δεδομένα μέσα στον κώδικα.

Από το Rstudio επιλέγω την Κεντρική Λειτουργία Session → Set Working Directory → Choose Directory → Επιλέγω τον Κατάλογο TEST



2. Δηλώνω τον κατάλογο όπου είναι αποθηκευμένα τα δεδομένα μέσα στον κώδικα.

Από το Rstudio επιλέγω την Κεντρική Λειτουργία Session → Set Working Directory → Choose Directory → Επιλέγω τον Κατάλογο TEST

Μόλις επιλέξω τον Κατάλογο Εργασίας (Working Directory) τότε εμφανίζεται στην Κονσόλα η εκτέλεση της εντολής

```
> setwd("C:/Users/user/Desktop/TEST")
```

Την εντολή αυτή μπορώ να την αντιγράψω και να την επικολλήσω στην πρώτη γραμμή του κώδικα, έτσι ώστε κάθε φορά που θα εκτελείται ο κώδικας να θεωρείται ως κατάλογος εργασίας ο κατάλογος TEST.

Με τον τρόπο αυτό δηλώνουμε ότι το αρχείο δεδομένων θα βρίσκεται στον κατάλογο TEST.

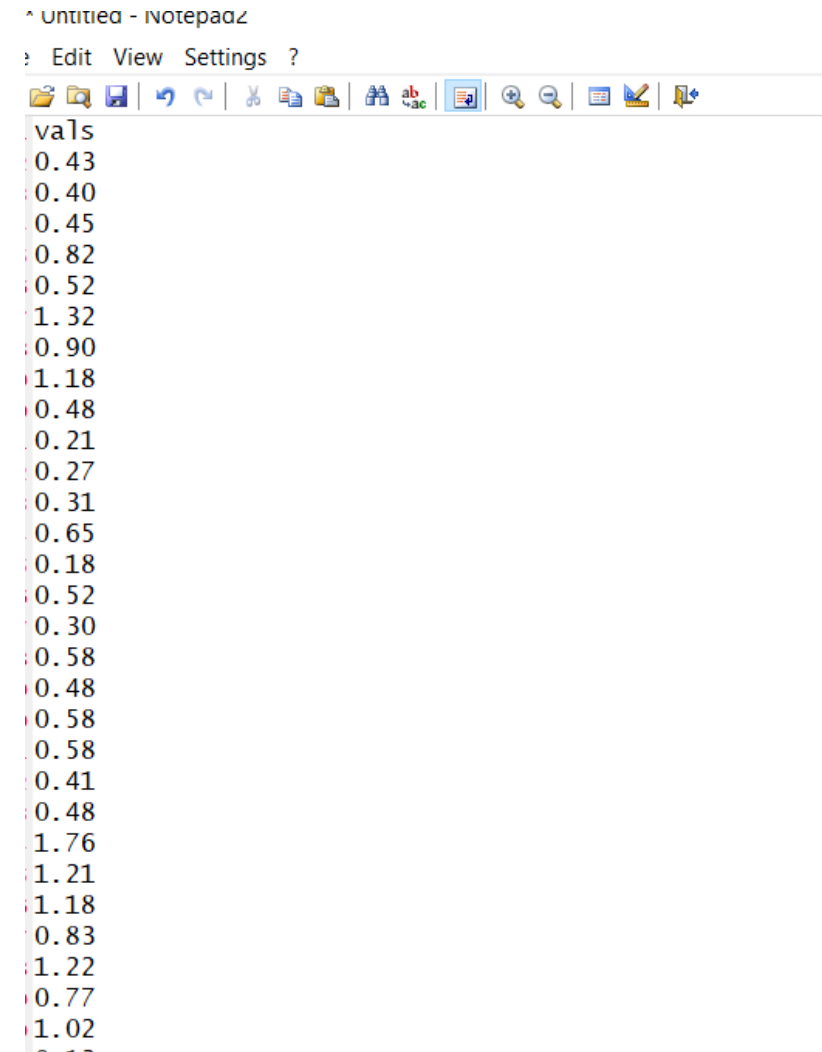
4. Άνοιγμα του αρχείου vals.xls

Ανοίγω το αρχείο vals.xls και βλέπω ότι αποτελείται από μία στήλη και 55 γραμμές. Η πρώτη γραμμή είναι η επικεφαλίδα 'vals'. Άρα το αρχείο έχει 54 τιμές παροχής ποταμού (σε m³/s).

Υπάρχουν τρεις τρόποι για να διαβάσω τα δεδομένα αυτά στην R.

1^{ος} τρόπος: Να επιλέξω την στήλη με τα δεδομένα, να τα αντιγράψω και να τα επικολλήσω σε ένα άδειο αρχείο σημειωματάρου.

Αποθηκεύω το αρχείο με το όνομα vals.txt στον κατάλογο TEST



The screenshot shows a Notepad++ window titled 'Untitled - Notepad++'. The menu bar includes 'Edit', 'View', 'Settings', and '?'. The toolbar contains various icons for file operations and editing. The text area displays the following data:

```
vals
0.43
0.40
0.45
0.82
0.52
1.32
0.90
1.18
0.48
0.21
0.27
0.31
0.65
0.18
0.52
0.30
0.58
0.48
0.58
0.58
0.41
0.48
1.76
1.21
1.18
0.83
1.22
0.77
1.02
```

Στον κώδικα της R γράφω την εντολή ανάγνωσης

```
read.table("vals.txt", header=TRUE)
```

Η συνάρτηση `read.table` θέλει ως όρισμα

α) το όνομα του αρχείου και τον τύπο του

β) το αν η 1^η γραμμή περιέχει επικεφαλίδα ή όχι.

Αν γράψω την παρακάτω εντολή

```
data = read.table("vals.txt", header=TRUE)
```

τότε μόλις διαβάσει τα δεδομένα του αρχείου `vals.txt` θα τα εκχωρήσει στο αντικείμενο δεδομένων `data`.
Ελέγχω τον τύπο του αντικειμένου στο οποίο καταχωρήθηκαν τα δεδομένα.

```
mode(data)
```

Το αντικείμενο data είναι **λίστα (list)**.

Αυτό συμβαίνει γιατί το data περιέχει τόσο τα δεδομένα (αριθμητικά) όσο και την επικεφαλίδα (κείμενο).

Τα αντικείμενα list περιέχουν στοιχεία διαφορετικού τύπου, δηλ. αριθμούς, κείμενο, λογικούς τελεστές, διανύσματα, κλπ.

Για να καλέσω τα περιεχόμενα (δεδομένα) της λίστας data γράφω

```
data$vals
```

ή

```
data[[1]]
```

Ένα αντικείμενο τύπου Λίστας δημιουργείται με την συνάρτηση **list()**

```
list_data <- list("Red", "Green", c(21,32,11), TRUE, 51.23, 119.1)
print(list_data)
```

```
[[1]]
[1] "Red"
[[2]]
[1] "Green"
[[3]]
[1] 21 32 11
[[4]]
[1] TRUE
[[5]]
[1] 51.23
[[6]]
[1] 119.1
```

2^{ος} τρόπος για να διαβάσω το αρχείο vals.xls

Ανοίγω το αρχείο vals.xls και το αποθηκεύω με Αποθήκευση Ως. Κάτω από το όνομα του αρχείου δηλώνω ότι θέλω να μετατραπεί το αρχείο σε αρχείο τύπου CSV (Οριοθετημένο με Κόμμα).

Τώρα το αρχείο εμφανίζεται στον κατάλογο TEST με το όνομα Vals και ως τύπο «Αρχείο Τιμών διαχωρισμένων με κόμμα του Microsoft Excel».

Αρχείο Αρχική Κοινή χρήση Προβολή

TEST

Αναζήτηση: TEST

Όνομα	Ημερομηνία τροποποι...	Τύπος	Μέγεθος
code	13/12/2020 12:21 μμ	Αρχείο R	0 KB
vals	13/12/2020 2:54 μμ	Αρχείο τιμών διαχωρισμένων με κόμμα του Microsoft Excel	1 KB
vals	13/12/2020 1:16 μμ	Αρχείο TXT	1 KB
vals	13/12/2020 12:11 μμ	Φύλλο εργασίας του Microsoft Excel 97-2003	25 KB

Γρήγορη πρόσβαση

- Επιφάνεια εργασίας
- Στοιχεία λήψης
- Έγγραφα
- Εικόνες
- Lectures
- SubmissionNEW
- TEST
- Καθηγητής

Γράφω την εντολή ανάγνωσης του αρχείου:

```
data = read.csv("vals.csv", header=TRUE)
```

Με την εντολή

```
mode(data)
```

Βρίσκω τον τύπο του αντικειμένου δεδομένων στον οποίο καταχωρήθηκαν οι τιμές.

```
[1] "list"
```

Άρα είναι Λίστα

Καλώ τις τιμές με

```
data$vals
```

ή

```
data[[1]]
```


3^{ος} τρόπος για να διαβάσω τα δεδομένα του αρχείου vals.xls

Ο τρόπος αυτός είναι πιο απλός. Δεν απαιτείται μεταφορά των δεδομένων στο Σημειωματάριο. Θα τα διαβάσουμε απευθείας από το Excel.

Θα χρειαστεί να κατεβάσουμε ένα πακέτο συναρτήσεων, το πακέτο readxl.

```
install.packages('readxl')  
library(readxl)  
  
df <- read_excel("vals.xls")  
mode(df)  
flow = as.numeric(df$vals)
```