

Machine learning

Practicals

Κώστας Γιαννάκης

kostasg@ionio.gr

Τμ. Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Εργαστήριο

- Θα χρησιμοποιήσουμε R και RStudio
- Όσοι και όσες χρησιμοποιούν ήδη Python, θα μπορούν να υλοποιούν και να παραδίδουν εργασίες σε Python
- Θα ακολουθούμε τη θεωρία και θα βλέπουμε στην πράξη μεθόδους και αλγόριθμους Μηχανικής Μάθησης

Φόρμα σχολίων/ανάδρασης/προτάσεων

- ❖ Ανώνυμη φόρμα υποβολής σχολίων/ανάδρασης διδάσκοντα (Κώστα Γιαννάκης)
- ❖ Οποιαδήποτε στιγμή
- ❖ Γράφουμε με σεβασμό και με στόχο να βελτιώσουμε το μάθημα και τον διδάσκοντα
- ❖ <https://forms.office.com/e/908WhJkk5N>



Φόρμα ανώνυμης αξιολόγησης

Μπορείτε να γράψετε ελεύθερα την άποψή σας για το μάθημα, τον διδάσκοντα (Κώστα Γιαννάκης), την ύλη, τα εργαλεία κτλ. Και θετικά και αρνητικά σχόλια είναι καλοδεχούμενα.
Ευπρόσδεκτα ιδιαιτέρως είναι σχόλια που οδηγούν σε άμεση ενέργεια, πχ "Η ροή του λόγου του διδάσκοντα ήταν πολύ γρήγορη, ίσως λίγο πιο αργά θα ήταν καλύτερα", "Θα προτιμούσα λιγότερα/περισσότερα διαλείμματα", "Θα ήθελα να εξηγήσεις τον αλγόριθμο Α όπως έκανες με τον αλγόριθμο Β", "άλλαξε ομάδα, η ΑΕΚ καταρρέει" κτλ.

Βοηθάτε έτσι εμένα και εν γένει τα μαθήματα να γίνονται καλύτερα :)

When you submit this form, it will not automatically collect your details like name and email address unless you provide it yourself.

Ευχαριστώ για το ενδιαφέρον!

1. Για ποιο μάθημα; (προαιρετικά)

Enter your answer

2. Αξιολόγηση - Σχόλιο - Πρόταση - Αίτημα

Enter your answer

3. Άλλο

Enter your answer

Submit

Never give out your password. [Report abuse](#)

Παρακολούθηση εργαστηρίων εδώ

- Να αντιγράφετε σημειώσεις/κώδικά κτλ σε δικά σας μέσα!
- Όσοι θέλουν μπορούν να φέρνουν τα δικά τους μηχανήματα
 - Από το επόμενο μάθημα θα πρέπει να έχετε σετάρει το περιβάλλον ανάπτυξης
- Εργασία
 - Προαιρετική
 - 30% του βαθμού

Απαραίτητες προηγούμενες γνώσεις

- Βασικές έννοιες προγραμματισμού
- Βασικές έννοιες Στατιστικής και Πιθανοτήτων
- Βασικές έννοιες Δομών Δεδομένων
- Προαπαιτούμενο είναι η όρεξη και χρόνος για δουλειά!

Μαθησιακοί στόχοι

- Εξοικείωση φοιτητών με έννοιες σχετικά με στάδια προεπεξεργασίας στα πλαίσια της Μηχανικής Μάθησης
 - Προεπεξεργασία δεδομένων
 - Οπτικοποίηση και περιγραφή δεδομένων
- Χρήση αλγόριθμων MM
 - Εκπαίδευση
 - Τεστ
- Ερμηνεία και σύγκριση αποτελεσμάτων
- Επαφή με διαθεματικά δεδομένα από τον πραγματικό κόσμο
- Δευτερευόντως:
 - Εισαγωγή στην R

Πλάνο εξαμήνου

- Εισαγωγή στην R και στο RStudio
 - Εγκατάσταση, περιβάλλον, βασικές εντολές, αποθήκευση/φόρτωση αρχείων
- Εισαγωγή στη MM
 - Γρήγορη ανασκόπηση θεωρίας
 - Παραδείγματα MM
- Στατιστικό και μαθηματικό υπόβαθρο
 - αποστάσεις, κατανομές, πιθανότητες
- Προεπεξεργασία δεδομένων
 - Visualization, missing values κoκ
- Μέθοδοι και αλγόριθμοι MM
 - Supervised
 - classification - knn, dtree, linear regression, etc
 - Unsupervised
 - § clustering kmeans, hierarchical etc
- Μέτρα αξιολόγησης
 - $P\chi$, RMSE, confusion matrix etc
- Neural networks

Πλάνο εξαμήνου

- Εισαγωγή στην R και στο RStudio
 - Εγκατάσταση, περιβάλλον, βασικές εντολές, αποθήκευση/φόρτωση αρχείων
- Εισαγωγή στη MM
 - Γρήγορη ανασκόπηση θεωρίας
 - Παραδείγματα MM
- Στατιστικό και μαθηματικό υπόβαθρο
 - αποστάσεις, κατανομές, πιθανότητες
- Προεπεξεργασία δεδομένων
 - Visualization, missing values κoκ
- Μέθοδοι και αλγόριθμοι MM
 - Supervised
 - classification - knn, dtree, linear regression, etc
 - Unsupervised
 - § clustering kmeans, hierarchical etc
- Μέτρα αξιολόγησης
 - Πχ , RMSE, confusion matrix etc
- Neural networks

Απορίες;;;

Disclaimer

- LLMs και εργαλεία GPT
 - Απαγορεύεται **ΑΥΣΤΗΡΑ** η χρήση τους για αντιγραφή εργασιών
 - Επιτρέπεται η χρήση τους ως βοηθοί
 - Rule of thumb:
 - Ρωτήστε σαν να απευθύνετε την ερώτηση σε μένα
 - Θα με ρωτούσατε ποτέ "Μπορείς να λύσεις το παρακάτω ερώτημα;"???
 - Καταγράφουμε οποιαδήποτε χρήση των εργαλείων
 - Πχ "Για τη χρήση της συνάρτησης `decision_tree()` από τη βιβλιοθήκη `Tidymodels`, συμβουλευτήκα το εργαλείο GPT-4o mini της OpenAI με χρήση του prompt
 - *Τι παραμέτρους μου προσφέρει η συνάρτηση `decision_tree()` από τη βιβλιοθήκη `Tidymodels` στην R;*
- Λόγοι να προσέχουμε όταν χρησιμοποιούμε τέτοια εργαλεία
 - Θέματα εκπαιδευτικής διαδικασίας
 - Ευθύνη
 - Πνευματική ιδιοκτησία
 - Hallucinations
 - Περιβαλλοντικό κόστος

Μηχανική Μάθηση σε 5'

- Χαρακτηριστικά αρκούδας:

- Μεγάλο μέγεθος
- Μυώδης
- Καφέ χρώμα
- Μεγάλο τρίχωμα
- Δυνατά σαγόνια
- Ζουν σε δάση
- Παμφάγα

- Υπόθεση: Αν δεν έχει τα παραπάνω χαρακτηριστικά, ΔΕΝ είναι αρκούδα











Μηχανική Μάθηση σε 5'

- Χαρακτηριστικά αρκούδας:
 - Μεγάλο μέγεθος
 - Μυώδης
 - ~~Καφέ χρώμα~~ Καφέ ή λευκό χρώμα
 - Μεγάλο τρίχωμα
 - Δυνατά σαγόνια
 - ~~Ζουν σε δάση~~ Ζουν σε δάση ή σε πάγο
 - ~~Παμφάγα~~ Παμφάγα ή σαρκοφάγα
- Υπόθεση: Αν δεν έχει τα παραπάνω χαρακτηριστικά, ΔΕΝ είναι αρκούδα







Μηχανική Μάθηση σε 5'

- Χαρακτηριστικά αρκούδας:
 - Μεγάλο μέγεθος
 - Μυώδης
 - ~~☐ Καφέ χρώμα~~ Καφέ ή λευκό χρώμα Καφέ, λευκό, ή ασπρόμαυρο
 - Μεγάλο τρίχωμα
 - Δυνατά σαγόνια
 - ~~☐ Ζουν σε δάση~~ Ζουν σε δάση ή σε πάγο
 - ~~☐ Παμφάγα~~ Παμφάγα ή σαρκοφάγα Παμφάγα ή σαρκοφάγα ή φυτοφάγα
- Υπόθεση: Αν δεν έχει τα παραπάνω χαρακτηριστικά, ΔΕΝ είναι αρκούδα

Δεν είναι πάντα προφανές



Δεν είναι πάντα προφανές

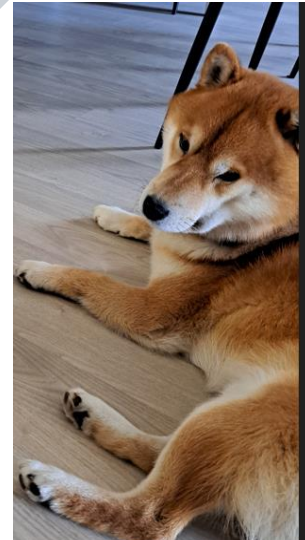
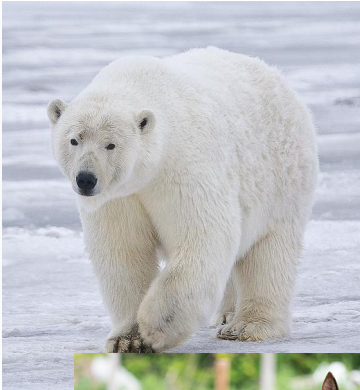


Training

Inference

Testing

- Μεγάλο μέγεθος
- Μυώδης
- Καφέ, λευκό, ή ασπρόμαυρο
- Μεγάλο τρίχωμα
- Δυνατά σαγόνια
- Ζουν σε δάση ή σε πάγο
- Παμφάγα ή σαρκοφάγα ή φυτοφάγα

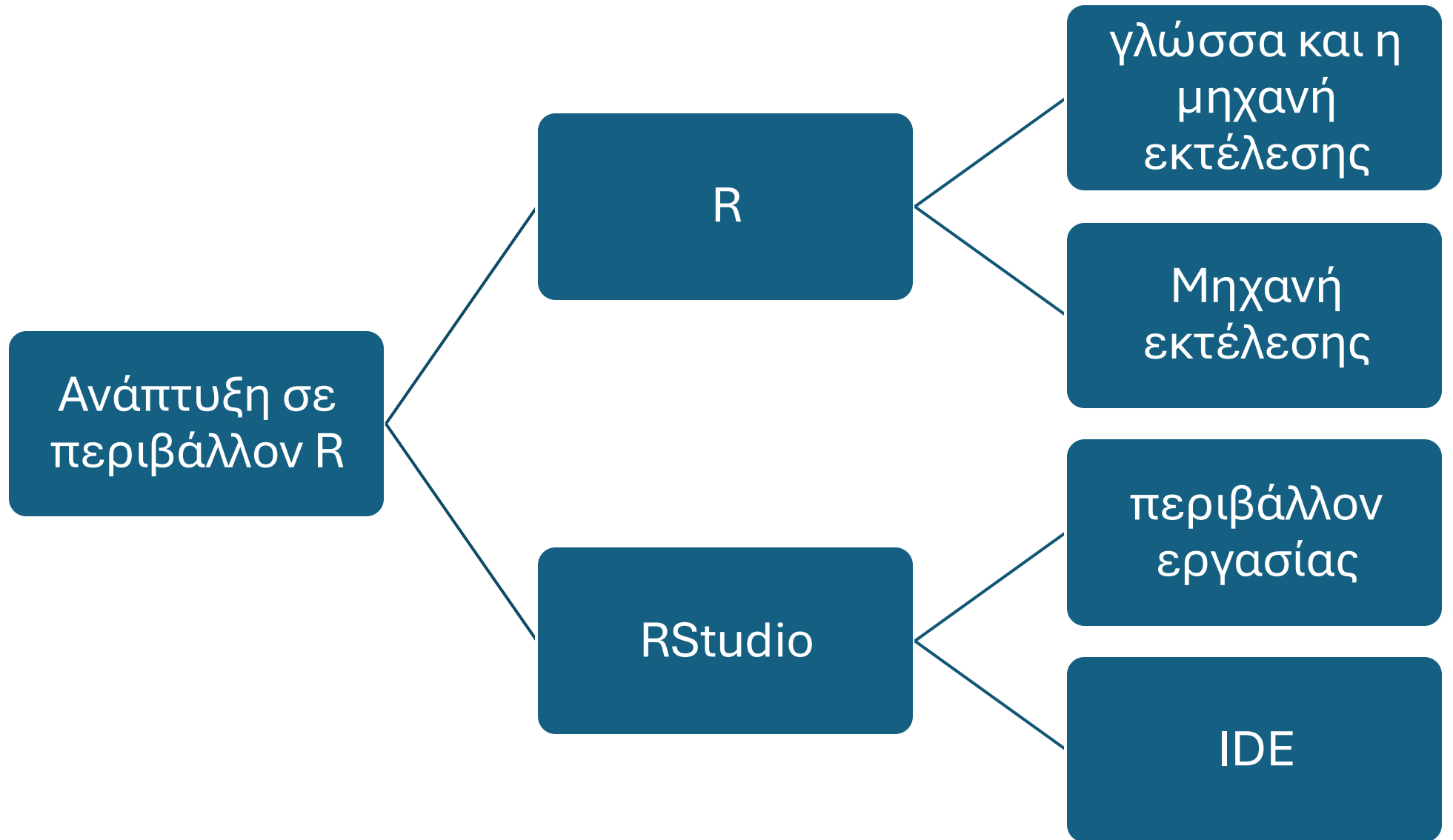


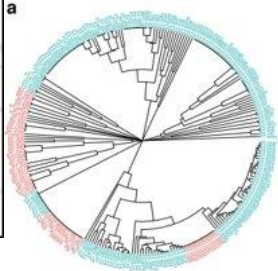
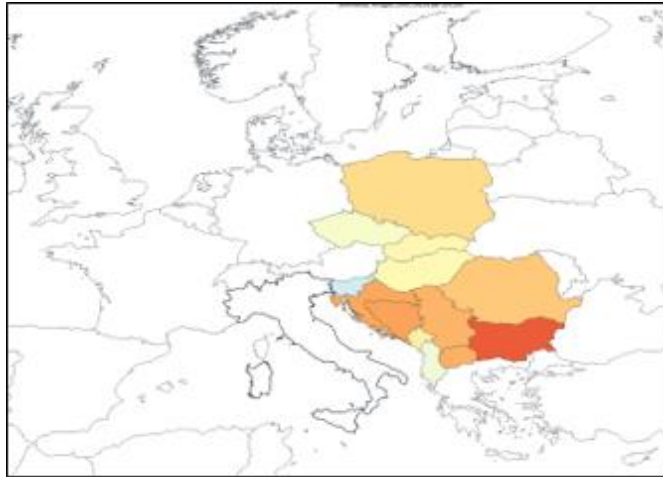
R και R studio

- Η γλώσσα R είναι μια δημοφιλής, ανοικτού κώδικα γλώσσα προγρ. που χρησιμοποιείται κυρίως για στατιστική ανάλυση, επεξεργασία δεδομένων και γραφήματα (plotting).
- Δημιουργήθηκε τη δεκαετία του 1990
 - Εμπνευσμένη από τη γλώσσα προγρ. S
- Μεγάλη κοινότητα χρηστών και πλούσια υποστήριξη από βιβλιοθήκες και πακέτα
- Απαραίτητη η γνώση της αν θέλετε να ασχοληθείτε με Ανάλυση και Επιστήμη Δεδομένων
- Μεγάλη ευελιξία

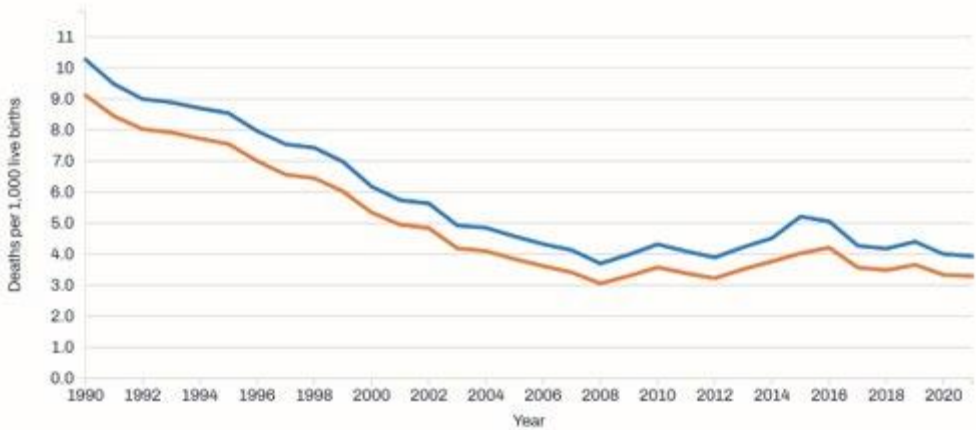
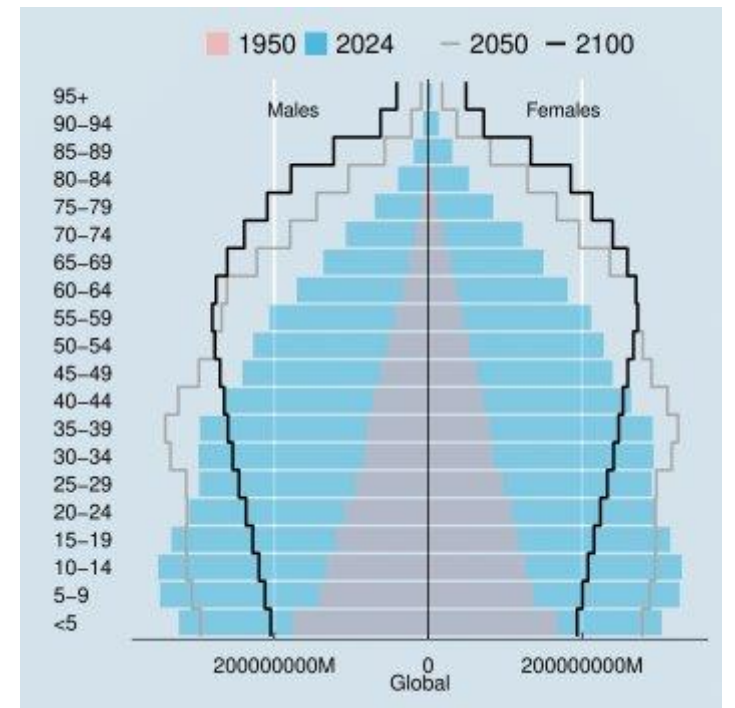
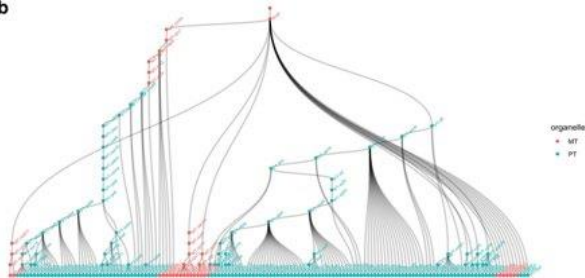
Χαρακτηριστικά R

1. Δυναμική τυποποίηση
2. Ερμηνευόμενη γλώσσα
3. Δομές και τύποι δεδομένων
 - Υποστηρίζει σύνθετες δομές δεδομένων όπως vectors, matrices, data frames, lists, factors, και arrays.
 - Χρήση βιβλιοθηκών για πιο περίπλοκες δομές
4. Λειτουργίες για Στατιστική Ανάλυση
5. Γραφήματα & Οπτικοποίηση
 - Βιβλιοθήκες ggplot2, base graphics
6. Επεκτασιμότητα/Ευελιξία:
 - Πλήθος πακέτων και βιβλιοθηκών διαθέσιμα μέσω του CRAN (Comprehensive R Archive Network) ή από ανεξάρτητους προγραμματιστές
7. ***Διασύνδεση με άλλες γλώσσες***





b



	Past	Past
	1990	2021
Under-5	10.3	3.9
Under-1	9.1	3.3

# Age	# Addition	# BusinessTravel	# DailyRate	# Department	# DistanceFromHome	# Education	# EducationField	# EmployeeCount	# EmployeeNumber
Age of the employee	employees addition	How frequently an employee travels for business purposes	Daily wage of an employee	Employee department	Distance from home to office in KM's	Qualification of employee (master)	Stream of Education	Employee count	employee number
35	Yes	Travel_Rarely	710	Research & Devel...	1	Life Sciences	Life Sciences	1	1
40	No	Travel_Frequently	1100	Sales	2	Medical	Medical	1	2
45	No	Travel_Rarely	1100	Other (HR)	1	Other (HR)	Other (HR)	1	3
50	No	Travel_Frequently	1100	Research & Devel...	1	Life Sciences	Life Sciences	1	4
55	No	Travel_Frequently	1100	Research & Devel...	1	Life Sciences	Life Sciences	1	5
60	No	Travel_Rarely	1100	Research & Devel...	1	Life Sciences	Life Sciences	1	6
65	No	Travel_Frequently	1100	Research & Devel...	1	Life Sciences	Life Sciences	1	7
70	No	Travel_Rarely	1100	Research & Devel...	1	Life Sciences	Life Sciences	1	8
75	No	Travel_Frequently	1100	Research & Devel...	1	Life Sciences	Life Sciences	1	9
80	No	Travel_Rarely	1100	Research & Devel...	1	Life Sciences	Life Sciences	1	10
85	No	Travel_Frequently	1100	Research & Devel...	1	Life Sciences	Life Sciences	1	11
90	No	Travel_Rarely	1100	Research & Devel...	1	Life Sciences	Life Sciences	1	12
95	No	Travel_Frequently	1100	Research & Devel...	1	Life Sciences	Life Sciences	1	13
100	No	Travel_Rarely	1100	Research & Devel...	1	Life Sciences	Life Sciences	1	14

Εγκατάσταση

• Βήμα 1: Κατέβασμα και εγκατάσταση R

- Επισκεφθείτε την ιστοσελίδα <https://posit.co/download/rstudio-desktop/> ή απευθείας τη σελίδα του CRAN: <https://cran.r-project.org/>

- Επιλέξτε το λειτουργικό σύστημα:

- Για Windows:

- Κάντε κλικ στο link "Download R for Windows"
- Επιλέξτε "install R for the first time" ή "base"
- Λήψη αρχείου: R-x.x.x-win.exe (όπου x.x.x είναι η έκδοση)
- Ανοίξτε το αρχείο και ακολουθήστε τα βήματα του οδηγού εγκατάστασης

• Βήμα 2: Κατέβασμα και εγκατάσταση του RStudio

- Επισκεφθείτε την ιστοσελίδα του RStudio: <https://posit.co/download/rstudio/>
- Επιλέξτε την έκδοση που ταιριάζει στο λειτουργικό σας σύστημα.
- Κατεβάστε το αρχείο εγκατάστασης.
- Ανοίξτε το αρχείο και ακολουθήστε τα βήματα του οδηγού εγκατάστασης.

- Το RStudio θα πρέπει να εντοπίσει αυτόματα την εγκατεστημένη έκδοση του R.

1: Install R

RStudio requires R 3.6.0+. Choose a version of R that matches your computer's operating system.

R is not a Posit product. By clicking on the link below to download and install R, you are leaving the Posit website. Posit disclaims any obligations and all liability with respect to R and the R website.

DOWNLOAD AND INSTALL R

2: Install RStudio

DOWNLOAD RSTUDIO DESKTOP FOR WINDOWS

Size: 287.98 MB | [SHA-256: BCA050AD](#) | Version: 2025.09.1+401 | Released: 2025-10-01

Παρακολούθηση εργαστηρίων εδώ

- Να αντιγράφετε σημειώσεις/κώδικά κτλ σε δικά σας μέσα!
- Όσοι θέλουν μπορούν να φέρνουν τα δικά τους μηχανήματα
 - Από το επόμενο μάθημα θα πρέπει να έχετε σετάρει το περιβάλλον ανάπτυξης
- Εργασία
 - Προαιρετική
 - 30% του βαθμού

Base R

Cheat Sheet

Getting Help

Accessing the help files

?mean

Get help of a particular function.

help.search('weighted mean')

Search the help files for a word or phrase.

help(package = 'dplyr')

Find help for a package.

More about an object

str(iris)

Get a summary of an object's structure.

class(iris)

Find the class an object belongs to.

Using Libraries

install.packages('dplyr')

Download and install a package from CRAN.

library(dplyr)

Load the package into the session, making all its functions available to use.

dplyr::select

Use a particular function from a package.

data(iris)

Load a built-in dataset into the environment.

Working Directory

getwd()

Find the current working directory (where inputs are found and outputs are sent).

setwd('C://file/path')

Change the current working directory.

Use projects in RStudio to set the working directory to the folder you are working in.

Vectors

Creating Vectors

c(2, 4, 6)	2 4 6	Join elements into a vector
2:6	2 3 4 5 6	An integer sequence
seq(2, 3, by=0.5)	2.0 2.5 3.0	A complex sequence
rep(1:2, times=3)	1 2 1 2 1 2	Repeat a vector
rep(1:2, each=3)	1 1 1 2 2 2	Repeat elements of a vector

Vector Functions

sort(x)	rev(x)
Return x sorted.	Return x reversed.
table(x)	unique(x)
See counts of values.	See unique values.

Selecting Vector Elements

By Position

x[4]	The fourth element.
x[-4]	All but the fourth.
x[2:4]	Elements two to four.
x[-(2:4)]	All elements except two to four.
x[c(1, 5)]	Elements one and five.

By Value

x[x == 10]	Elements which are equal to 10.
x[x < 0]	All elements less than zero.
x[x %in% c(1, 2, 5)]	Elements in the set 1, 2, 5.

Named Vectors

x['apple']	Element with name 'apple'.
-------------------	----------------------------

Programming

For Loop

```
for (variable in sequence){  
  Do something  
}
```

Example

```
for (i in 1:4){  
  j <- i + 10  
  print(j)  
}
```

While Loop

```
while (condition){  
  Do something  
}
```

Example

```
while (i < 5){  
  print(i)  
  i <- i + 1  
}
```

If Statements

```
if (condition){  
  Do something  
} else {  
  Do something different  
}
```

Example

```
if (i > 3){  
  print('Yes')  
} else {  
  print('No')  
}
```

Functions

```
function_name <- function(var){  
  Do something  
  return(new_variable)  
}
```

Example

```
square <- function(x){  
  squared <- x*x  
  return(squared)  
}
```

Reading and Writing Data

Input	Output	Description
df <- read.table('file.txt')	write.table(df, 'file.txt')	Read and write a delimited text file.
df <- read.csv('file.csv')	write.csv(df, 'file.csv')	Read and write a comma separated value file. This is a special case of read.table/write.table.
load('file.RData')	save(df, file = 'file.Rdata')	Read and write an R data file, a file type special for R.

Conditions

a == b	Are equal	a > b	Greater than	a >= b	Greater than or equal to	is.na(a)	Is missing
a != b	Not equal	a < b	Less than	a <= b	Less than or equal to	is.null(a)	Is null

Τσεκάρετε το μάθημα στο opencourses!

Types

Converting between common data types in R. Can always go from a higher value in the table to a lower value.

as.logical	TRUE, FALSE, TRUE	Boolean values (TRUE or FALSE).
as.numeric	1, 0, 1	Integers or floating point numbers.
as.character	'1', '0', '1'	Character strings. Generally preferred to factors.
as.factor	'1', '0', '1', levels: '1', '0'	Character strings with preset levels. Needed for some statistical models.

Maths Functions

log(x)	Natural log.	sum(x)	Sum.
exp(x)	Exponential.	mean(x)	Mean.
max(x)	Largest element.	median(x)	Median.
min(x)	Smallest element.	quantile(x)	Percentage quantiles.
round(x, n)	Round to n decimal places.	rank(x)	Rank of elements.
signif(x, n)	Round to n significant figures.	var(x)	The variance.
cor(x, y)	Correlation.	sd(x)	The standard deviation.

Variable Assignment

```
> a <- 'apple'
> a
[1] 'apple'
```

The Environment

ls()	List all variables in the environment.
rm(x)	Remove x from the environment.
rm(list = ls())	Remove all variables from the environment.

You can use the environment panel in RStudio to browse variables in your environment.

Matrixes

```
m <- matrix(x, nrow = 3, ncol = 3)
Create a matrix from x.
```

 m[2,] - Select a row	t(m) Transpose
 m[, 1] - Select a column	m %*% n Matrix Multiplication
 m[2, 3] - Select an element	solve(m, n) Find x in: m * x = n

Lists

```
l <- list(x = 1:5, y = c('a', 'b'))
A list is collection of elements which can be of different types.
```

l[[2]] Second element of l.	l[1] New list with only the first element.	l\$x Element named x.	l['y'] New list with only element named y.
--------------------------------	---	--------------------------	---

Also see the **dplyr** library.

Data Frames

```
df <- data.frame(x = 1:3, y = c('a', 'b', 'c'))
A special case of a list where all elements are the same length.
```

x	y
1	a
2	b
3	c

List subsetting

df\$x		df[[2]]	
-------	---	---------	---

Understanding a data frame

View(df)	See the full data frame.
head(df)	See the first 6 rows.

Matrix subsetting

df[, 2]	
---------	---

df[2,]	
---------	---

df[2, 2]	
----------	---

nrow(df)
Number of rows.

ncol(df)
Number of columns.

dim(df)
Number of columns and rows.

cbind - Bind columns.

		
---	---	---

rbind - Bind rows.

		
---	---	---

Strings

Also see the **stringr** library.

paste(x, y, sep = ' ')	Join multiple vectors together.
paste(x, collapse = ' ')	Join elements of a vector together.
grep(pattern, x)	Find regular expression matches in x.
gsub(pattern, replace, x)	Replace matches in x with a string.
toupper(x)	Convert to uppercase.
tolower(x)	Convert to lowercase.
nchar(x)	Number of characters in a string.

Factors

factor(x)	Turn a vector into a factor. Can set the levels of the factor and the order.
cut(x, breaks = 4)	Turn a numeric vector into a factor but 'cutting' into sections.

Statistics

lm(x ~ y, data=df) Linear model.	t.test(x, y) Perform a t-test for difference between means.	prop.test Test for a difference between proportions.
glm(x ~ y, data=df) Generalised linear model.	pairwise.t.test Perform a t-test for paired data.	aov Analysis of variance.
summary Get more detailed information out of a model.		

Distributions

	Random Variates	Density Function	Cumulative Distribution	Quantile
Normal	rnorm	dnorm	pnorm	qnorm
Poisson	rpois	dpois	ppois	qpois
Binomial	rbinom	dbinom	pbinom	qbinom
Uniform	runif	dunif	punif	qunif

Plotting

Also see the **ggplot2** library.

 plot(x) Values of x in order.	 plot(x, y) Values of x against y.	 hist(x) Histogram of x.
--	--	--

Dates

See the **lubridate** library.

Τσεκάρετε το μάθημα στο opencourses!

RStudio IDE : : CHEAT SHEET



Documents and Apps

Check spelling, Render output, Choose output format, Configure render options, Insert code chunk, Publish to server

Jump to previous chunk, Jump to next chunk, Run this and all previous code chunks, Show file outline, Visual Editor (reverse side), Run this code chunk, Set knitr chunk options

Access markdown guide at **Help > Markdown Quick Reference**
See reverse side for more on **Visual Editor**

RStudio recognizes that files named **app.R**, **server.R**, **ui.R**, and **global.R** belong to a shiny app

Run app, Choose location to shinyapps.io, Publish app, Manage shinyapps.io account

Source Editor

Navigate backwards/forwards, Open in new window, Save, Find and replace, Compile as notebook, Run selected code

Re-run previous code, Source With or w/out Echo or as a Local Job, Show file outline as a Local Job

Multiple cursors/column selection with **Alt + mouse drag**, Code diagnostics that appear in the margin. Hover over diagnostic symbols for details, Syntax highlighting based on your file's extension, Tab completion to finish function names, file paths, arguments, and more.

Multi-language code snippets to quickly use common blocks of code, Jump to function file, Change file type

Working Directory, Run scripts in separate sessions, Maximize, minimize panes, Ctrl/Cmd + arrow up to see history, Markdown Build Log, Drag pane boundaries

Import data with wizard, History of past commands to run/copy, Manage external databases, View memory usage, R tutorials

Load workspace, Save workspace, Clear R workspace, Search inside environment, Choose environment to display from list of parent environments, Display objects as list or grid, Displays saved objects by type with short description, View in data viewer, View function source code

Create folder, Delete file, Rename file, Path to displayed directory, Click on file or directory name to open

Version Control

Turn on at **Tools > Project Options > Git/SVN**

Added, Deleted, Modified, Renamed, Untracked

Stage files, Commit staged files, Push/Pull, View History, Current branch, Open shell to type commands

Show file diff to view file differences

Debug Mode

Use **debug()**, **browser()**, or a breakpoint and execute your code to open the debugger mode.

Launch debugger mode from origin, Open traceback to examine the functions that R called before the error occurred

Console, Terminal, Jobs

hello()

Error

Show Traceback, Return with Debug

Package Development

Create a new package with **File > New Project > New Directory > R Package**
Enable roxygen documentation with **Tools > Project Options > Build Tools**

Roxygen guide at **Help > Roxygen Quick Reference**
See package information in the **Build Tab**

Install package and restart R, Run devtools::load_all() and reload changes, Run R CMD check, Customize package build options, Clear output and rebuild, Run package tests

RStudio opens plots in a dedicated **Plots** pane

Navigate recent plots, Open in window, Export plot, Delete plot, Delete all plots

RStudio opens documentation in a dedicated **Help** pane

Home page of helpful links, Search within help file, Search for help file

Viewer pane displays HTML content, such as Shiny apps, RMarkdown reports, and interactive visualizations

Stop Shiny app, Publish to shinyapps.io, rpubs, RStudio Connect, ..., Refresh

View(<data>) opens spreadsheet like view of data set

Filter rows by value or value range, Sort by values, Search for value

Click next to line number to add/remove a breakpoint. Highlighted line shows where execution has paused

Run commands in environment where execution has paused, Examine variables in executing environment, Select function in traceback to debug

Console, Terminal, Jobs

Next, Continue, Stop

Step through code one line at a time, Step into and out of functions to run, Resume execution, Quit debug mode

Τσεκάρετε το μάθημα στο opencourses!



Keyboard Shortcuts

RUN CODE

Search command history
Interrupt current command
Clear console

Windows/Linux

Ctrl+arrow-up
Esc
Ctrl+L

Mac

Cmd+arrow-up
Esc
Ctrl+L

DOCUMENTS AND APPS

Knit Document (knitr)
Insert chunk (Sweave & Knitr)
Run from start to current line

Ctrl+Shift+K
Ctrl+Alt+I
Ctrl+Alt+B

Cmd+Shift+K
Cmd+Option+I
Cmd+Option+B

NAVIGATE CODE

Go to File/Function

Ctrl+.

Ctrl+.

WRITE CODE

Attempt completion

Tab or
Ctrl+Space

Tab or
Ctrl+Space

Insert <- (assignment operator)

Alt+-

Option+-

Insert %>% (pipe operator)

Ctrl+Shift+M

Cmd+Shift+M

(Un)Comment selection

Ctrl+Shift+C

Cmd+Shift+C

MAKE PACKAGES

Load All (devtools)

Windows/Linux

Ctrl+Shift+L

Mac

Cmd+Shift+L

Test Package (Desktop)

Ctrl+Shift+T

Cmd+Shift+T

Document Package

Ctrl+Shift+D

Cmd+Shift+D

MORE KEYBOARD SHORTCUTS

Keyboard Shortcuts Help

Alt+Shift+K

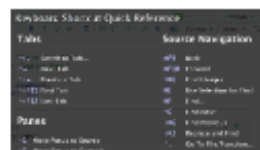
Option+Shift+K

Show Command Palette

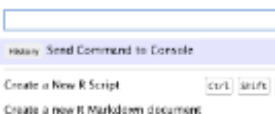
Ctrl+Shift+P

Cmd+Shift+P

View the Keyboard Shortcut Quick Reference with Tools > Keyboard Shortcuts or Alt/Option + Shift + K



Search for keyboard shortcuts with Tools > Show Command Palette or Ctrl/Cmd + Shift + P.



Visual Editor

Annotations for the Visual Editor:

- Check spelling
- Render output
- Choose output format
- Choose output location
- Insert code chunk
- Jump to previous chunk
- Jump to next chunk
- Run selected lines
- Publish to server
- Show file outline
- Block format
- Heading 2
- Format
- Insert
- Table
- File outline
- Back to Source Editor (front page)
- Lists and block quotes
- Links
- Citations
- Images
- More formatting
- Insert blocks, citations, equations, and special characters
- Insert and edit tables
- Insert verbatim code
- Clear formatting
- Set knitr chunk options
- Run this and all previous code chunks
- Run this code chunk
- Jump to chunk or header



RStudio Workbench



WHY RSTUDIO WORKBENCH?

Extend the open source server with a commercial license, support, and more:

- open and run multiple R sessions at once
- tune your resources to improve performance
- administrative tools for managing user sessions
- collaborate real-time with others in shared projects
- switch easily from one version of R to a different version
- integrate with your authentication, authorization, and audit practices
- work in the RStudio IDE, JupyterLab, Jupyter Notebooks, or VS Code

Download a free 45 day evaluation at

www.rstudio.com/products/workbench/evaluation/

Share Projects

File > New Project

RStudio saves the call history, workspace, and working directory associated with a project. It reloads each when you re-open a project.

Annotations for the 'New Project' dialog:

- Start new R Session in current project
- Close R Session in project
- Active shared collaborators
- Name of current project
- Select R Version
- Share Project with Collaborators

Run Remote Jobs

Run R on remote clusters (Kubernetes/Slurm) via the Job Launcher

Annotations for the Job Launcher:

- Monitor launcher jobs
- Launch a job
- Run launcher jobs remotely

Τσεκάρετε το μάθημα στο opencourses!

Περιβάλλον Rstudio στην πράξη

- RStudio interface
- Φτιάχνω ένα διάνυσμα και εκτυπώνω τιμές