

Υπολογιστική Στατιστική με την R

Απλοί υπολογισμοί και γραφήματα

Αθανάσιος Σταυρακούδης

<http://stavrakoudis.econ.uoi.gr>

09 Δεκεμβρίου 2020



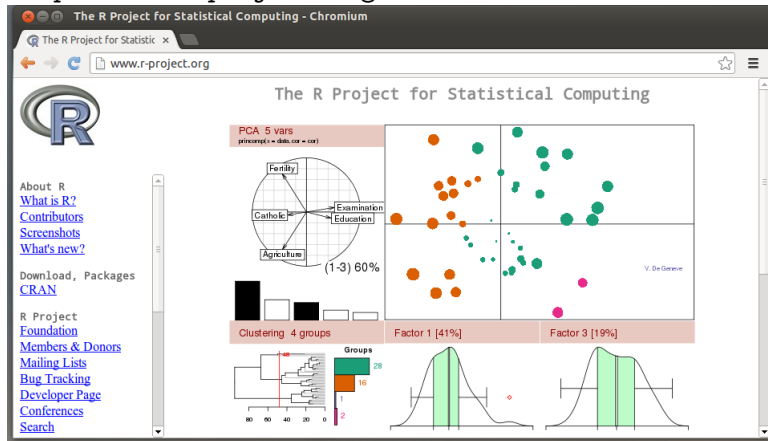
Επισκόπηση 1

- 1 Εισαγωγή
- 2 Απλά διαγράμματα με σημεία και γραμμές
- 3 Ραβδογράμματα
- 4 Θηκόγραμμα
- 5 Ιστογράμματα
- 6 Γραφικές παραστάσεις συναρτήσεων



Λήψη

<http://www.r-project.org>



Rstudio

<http://http://www.rstudio.com>

The screenshot displays the RStudio environment with the following components:

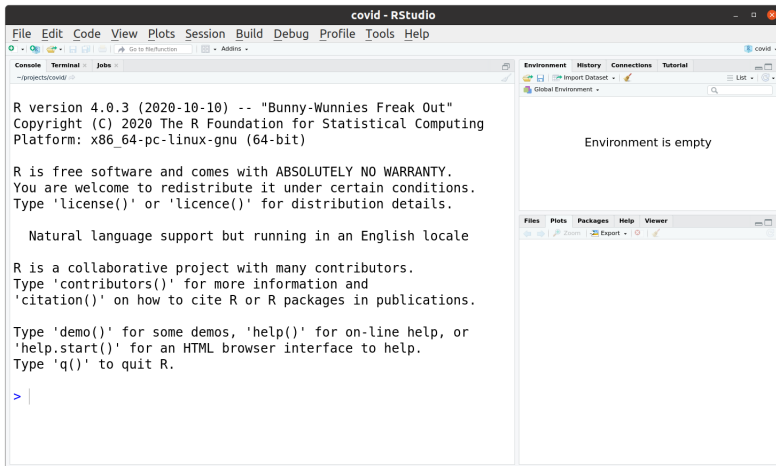
- Source Editor:** Contains R code for loading the WDI package, fetching data for Greece (GR) from 1961 to 2013, and plotting the percentage of GDP from manufacturing, construction, and services (% AEYXΠ) as a blue line with open circles.
- Console:** Shows the execution of the code from the source editor, including the `grid` package initialization and the `plot` function call.
- Workspace:** Shows a data object 'D' with 53 observations of 4 variables.
- Plots:** A line plot titled '% AEYXΠ' vs 'Έτος' (Year) is displayed, showing fluctuations between approximately -10% and 15% over the period.

```
2 library(WDI)
3
4 D <- WDI(country='GR',
5         indicator='NY.GDP.MKTP.KD.ZG',
6         start=1961, end=2013)
7
8 plot(D$year, D$NY,
9      type="o", ylim=c(-10,15),
10     xlab="Έτος", ylab="% AEYXΠ",
11     lwd=3, col='blue')
12 grid(col=1, lty=2)
13
14 #population
15
```

```
> grid(col=1, lty=2)
> rm(list = ls(all=TRUE))
> library(WDI)
> D <- WDI(country='GR',
+         indicator='NY.GDP.MKTP.KD.ZG',
+         start=1961, end=2013)
> plot(D$year, D$NY,
+      type="o", ylim=c(-10,15),
+      xlab="Έτος", ylab="% AEYXΠ",
+      lwd=3, col='blue')
> grid(col=1, lty=2)
>
```



Εκκίνηση



The screenshot shows the RStudio interface with the following components:

- Menu Bar:** File, Edit, Code, View, Plots, Session, Build, Debug, Profile, Tools, Help.
- Console:** Displays the R startup message:

```
R version 4.0.3 (2020-10-10) -- "Bunny-Wunnies Freak Out"
Copyright (C) 2020 The R Foundation for Statistical Computing
Platform: x86_64-pc-linux-gnu (64-bit)

R is free software and comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY.
You are welcome to redistribute it under certain conditions.
Type 'license()' or 'licence()' for distribution details.

Natural language support but running in an English locale

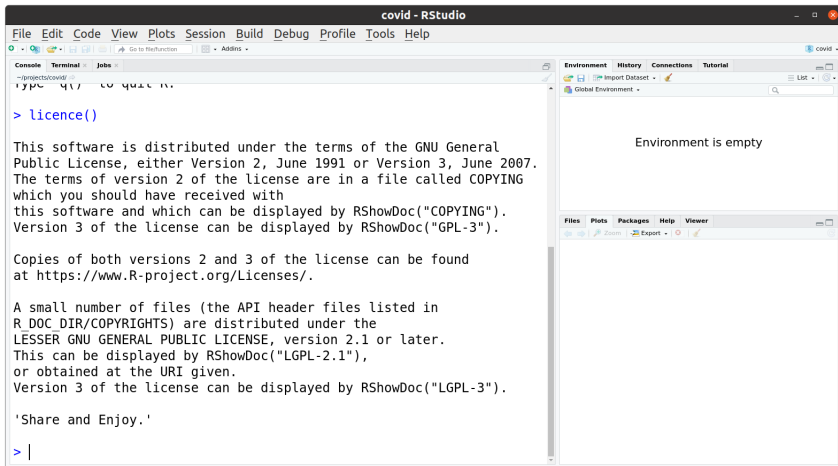
R is a collaborative project with many contributors.
Type 'contributors()' for more information and
'citation()' on how to cite R or R packages in publications.

Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or
'help.start()' for an HTML browser interface to help.
Type 'q()' to quit R.

> |
```
- Environment Panel:** Shows "Environment is empty".
- Files Panel:** Shows a file explorer view.



Άδεια χρήσης



```
covid - RStudio
File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help
Go to ReFunction Addins
Console Terminal Jobs
--|projects/covid/|
> licence()

This software is distributed under the terms of the GNU General
Public License, either Version 2, June 1991 or Version 3, June 2007.
The terms of version 2 of the license are in a file called COPYING
which you should have received with
this software and which can be displayed by RShowDoc("COPYING").
Version 3 of the license can be displayed by RShowDoc("GPL-3").

Copies of both versions 2 and 3 of the license can be found
at https://www.R-project.org/Licenses/.

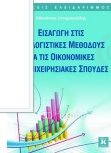
A small number of files (the API header files listed in
R_DOC_DIR/COPYRIGHTS) are distributed under the
LESSER GNU GENERAL PUBLIC LICENSE, version 2.1 or later.
This can be displayed by RShowDoc("LGPL-2.1"),
or obtained at the URI given.
Version 3 of the license can be displayed by RShowDoc("LGPL-3").

'Share and Enjoy.'
> |
```

Environment History Connections Tutorial
Global Environment

Environment is empty

Files Plots Packages Help Viewer
Zoom Export



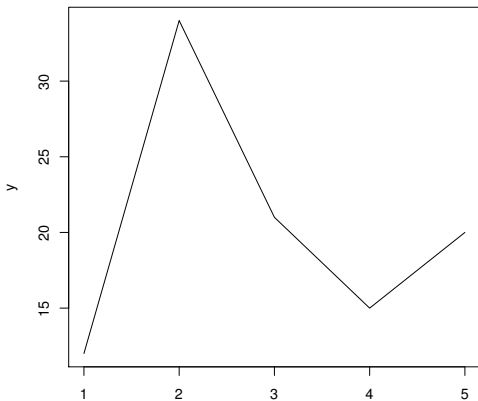
Επισκόπηση 2

- 1 Εισαγωγή
- 2 Απλά διαγράμματα με σημεία και γραμμές
- 3 Ραβδογράμματα
- 4 Θηκόγραμμα
- 5 Ιστογράμματα
- 6 Γραφικές παραστάσεις συναρτήσεων



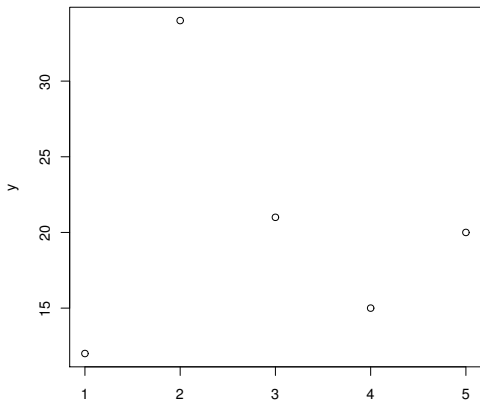
Γραμμή με μία σειρά δεδομένων

```
1 > y <- c(12, 34, 21, 15, 20)
2 > x <- seq(1:length(y))
3 > plot(x, y, type="l")
```



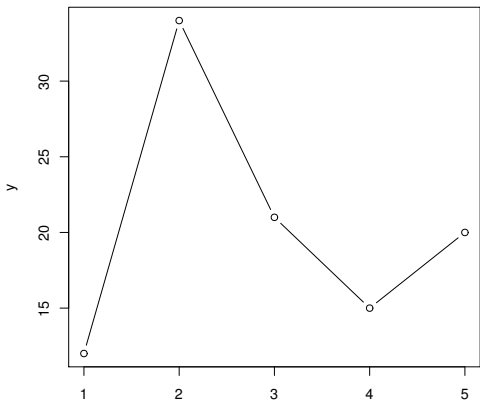
Σημεία με μια σειρά δεδομένων

```
1 > y <- c(12, 34, 21, 15, 20)
2 > x <- seq(1:length(y))
3 > plot(x, y, type="p")
```



Γραμμή και σημεία με μια σειρά δεδομένων

```
1 > y <- c(12, 34, 21, 15, 20)
2 > x <- seq(1:length(y))
3 > plot(x, y, type="b")
```



Επιλογές της συνάρτησης plot

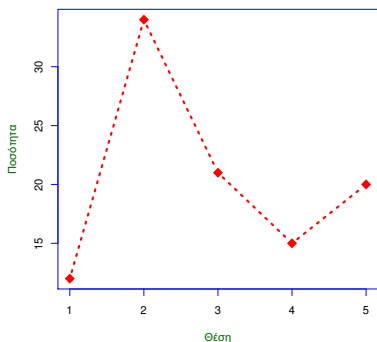
- 1 **main**, θα τοποθετήσει ένα τίτλο στο γράφημα
- 2 **xlab**, θα αλλάξει τη λεζάντα του οριζόντιου άξονα
- 3 **ylab**, θα αλλάξει τη λεζάντα του κάθετου άξονα
- 4 **pch** θα αλλάξει το σύμβολο σημείου
- 5 **cex** θα αλλάξει το μέγεθος του συμβόλου σημείων
- 6 **lwd** θα αλλάξει το πάχος της γραμμής
- 7 **lty** θα αλλάξει το στυλ της γραμμής
- 8 **col** θα αλλάξει το χρώμα της γραμμής
- 9 **col.lab** θα αλλάξει το χρώμα των τίτλων των αξόνων
- 10 **fg** θα αλλάξει το χρώμα της γραμμής των αξόνων



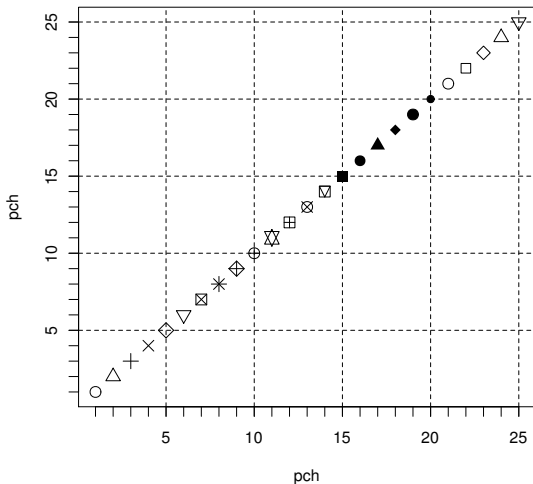
Γράφημα σημείων που ενώνονται με γραμμές

```
1 > y <- c(12, 34, 21, 15, 20)
2 > x <- seq(1:length(y))
3 > plot(x, y, type="b", main="Γράφημα 1", xlab="Θέση",
4 +     ylab="Ποσότητα", pch=18, cex=2, lwd=3, lty=3,
5 +     col="red", col.lab="green", fg="blue")
```

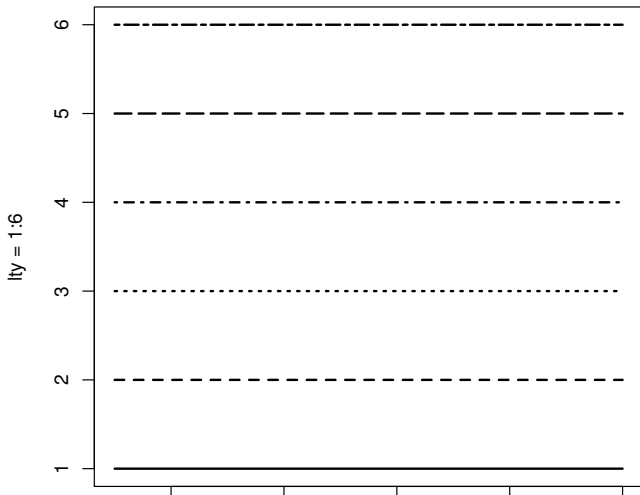
Γράφημα 1



25 διαφορετικά σύμβολα σημείων

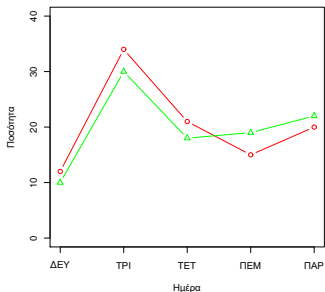


6 βασικοί τύποι γραμμών



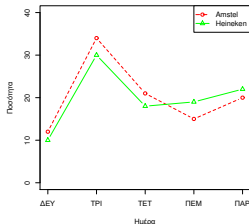
Γράφημα γραμμής με δύο σειρές δεδομένων

```
1 > y1 <- c(12, 34, 21, 15, 20)
2 > y2 <- c(10, 30, 18, 19, 22)
3 > x <- c("ΔΕΥ", "ΤΡΙ", "ΤΕΤ", "ΠΕΜ", "ΠΑΡ");
4 > plot(y1, col="red", ylab="Ποσότητα", type="b", ylim=c(0,40),
5 +     xaxt="n", xlab="Ημέρα")
6 > lines(y2, col="green", type="b", pch=2)
7 > axis(1, labels=x, at=c(1:5))
```



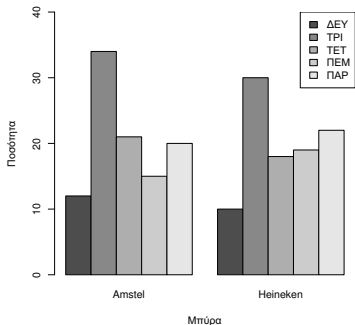
Για ακόμα καλύτερα αποτελέσματα

```
1 > y1 <- c(12, 34, 21, 15, 20)
2 > y2 <- c(10, 30, 18, 19, 22)
3 > x <- c("ΔΕΥ", "ΤΡΙ", "ΤΕΤ", "ΠΕΜ", "ΠΑΡ");
4 > plot(y1, type="n", xaxt="n", ylim=c(0,40),
5 +       xlab="Ημέρα", ylab="Ποσότητα")
6 > lines(y1, col="red", type="b", pch=1, lwd=1.5, lty=2)
7 > lines(y2, col="green", type="b", pch=2, lwd=1.5, lty=1)
8 > axis(1, labels=x, at=c(1:5))
9 > legend(3.5, 40, c("Amstel", "Heineken"), col=c("red","green"),
10 +       pch=c(1,2), lwd=2, lty=c(2,1))
```



Ραβδόγραμμα με δύο σειρές δεδομένων

```
1 > Amstel <- c(12, 34, 21, 15, 20)
2 > Heineken <- c(10, 30, 18, 19, 22)
3 > days <- c("ΔΕΥ", "ΤΡΙ", "ΤΕΤ", "ΠΕΜ", "ΠΑΡ");
4 > barplot(beer, ylab="Ποσότητα", xlab="Μπύρα",
5 +         ylim=c(0,40), beside=TRUE)
6 > legend('topright', days, fill=gray.colors(5))
```



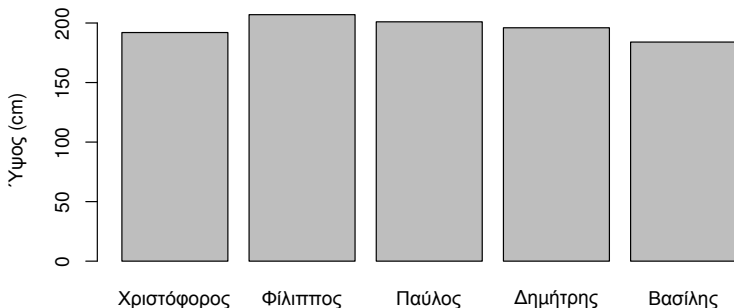
Επισκόπηση 3

- 1 Εισαγωγή
- 2 Απλά διαγράμματα με σημεία και γραμμές
- 3 Ραβδογράμματα**
- 4 Θηκόγραμμα
- 5 Ιστογράμματα
- 6 Γραφικές παραστάσεις συναρτήσεων



Ραβδόγραμμα με μια σειρά δεδομένων

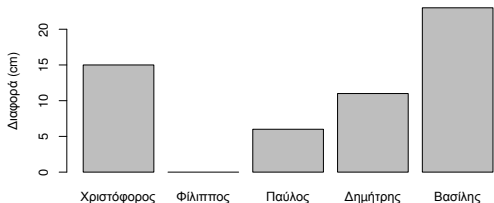
```
1 > pheight <- c(192, 207, 201, 196, 184)
2 > pnames <- c('Χριστόφορος', 'Φίλιππος', 'Παύλος',
3             'Δημήτρης', 'Βασίλης')
4 > barplot(pheight, names.arg=pnames,
5           ylab='Ύψος', xlab='Παίκτης', col='gray')
```



Ραβδόγραμμα διαφοράς από τη μέγιστη τιμή

$$dheight = \max(pheight) - pheight$$

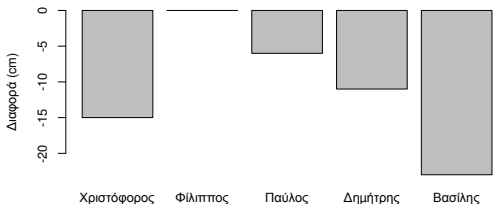
```
1 > pheight <- c(192, 207, 201, 196, 184)
2 > pnames <- c('Χριστόφορος', 'Φίλιππος', 'Παύλος',
3             'Δημήτρης', 'Βασίλης')
4 > dheight <- max(pheight) - pheight
5 > barplot(dheight, names.arg=pnames,
6           ylab='Ύψος', xlab='Παίκτης', col='gray')
```



Ραβδόγραμμα διαφοράς από τη μέγιστη τιμή

$$dheight = pheight - \max(pheight)$$

```
1 > pheight <- c(192, 207, 201, 196, 184)
2 > pnames <- c('Χριστόφορος', 'Φίλιππος', 'Παύλος',
3             'Δημήτρης', 'Βασίλης')
4 > dheight <- pheight - max(pheight)
5 > barplot(dheight, names.arg=pnames,
6           ylab='Ύψος', xlab='Παίκτης', col='gray')
```

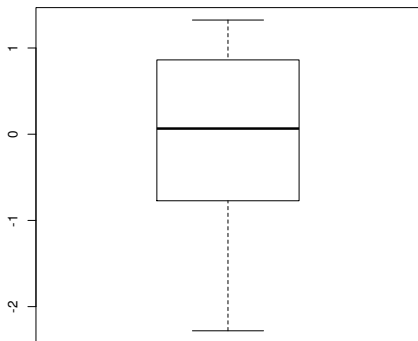


Επισκόπηση 4

- 1 Εισαγωγή
- 2 Απλά διαγράμματα με σημεία και γραμμές
- 3 Ραβδογράμματα
- 4 **Θηκόγραμμα**
- 5 Ιστογράμματα
- 6 Γραφικές παραστάσεις συναρτήσεων



Θηκόγραμμα ή boxplot

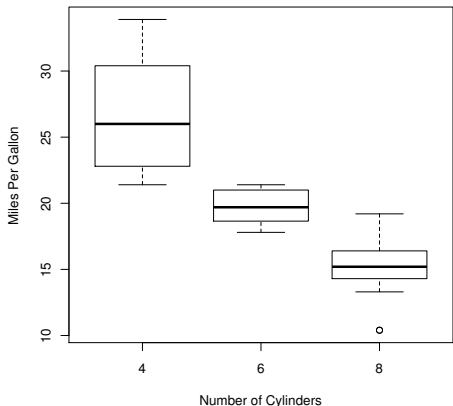


http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1a/Boxplot_vs_PDF.svg



Κατανάλωση βενζίνης ανά τύπο μηχανής

```
1 > boxplot(mpg~cyl, data=mtcars,  
2 +         xlab="Number of Cylinders", ylab="Miles Per Gallon")
```



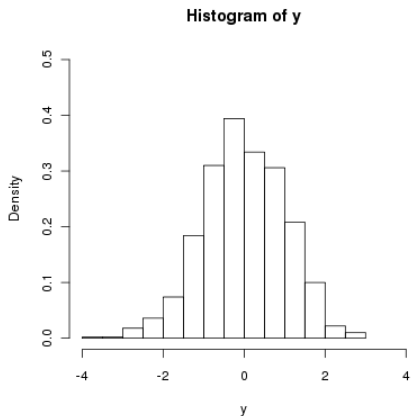
Επισκόπηση 5

- 1 Εισαγωγή
- 2 Απλά διαγράμματα με σημεία και γραμμές
- 3 Ραβδογράμματα
- 4 Θηκόγραμμα
- 5 Ιστογράμματα**
- 6 Γραφικές παραστάσεις συναρτήσεων

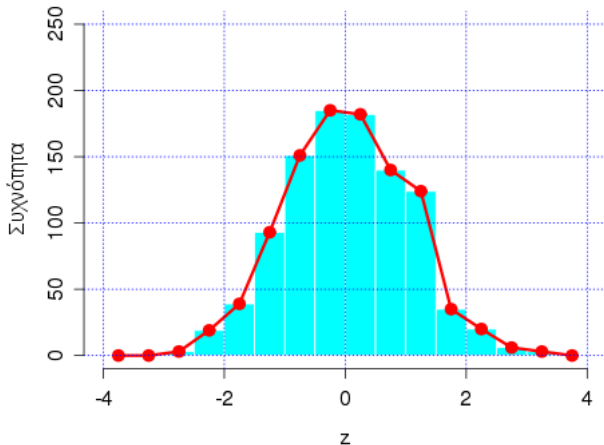


Ένα απλό ιστόγραμμα

```
1 > y <- rnorm(1000)
2 > hist(y, nclass=15, xlim=c(-4,4), ylim=c(0,0.5), freq=FALSE)
```



Πολύγωνο συχνοτήτων



Πολύγωνο συχνοτήτων

```
1 z <- rnorm(1000)
2
3 br <- seq(-4, 4, by=0.5)
4 a <- hist(z, breaks=br)
5
6 hist(z, main="", breaks=br, ylim=c(0,250),
7       col=5, border=F, xaxs="i", yaxs="i", ylab="Συχνότητα")
8 lines(a$mids, a$counts, type="o", lwd=3, col=2, pch=19)
9 grid(col=4)
```



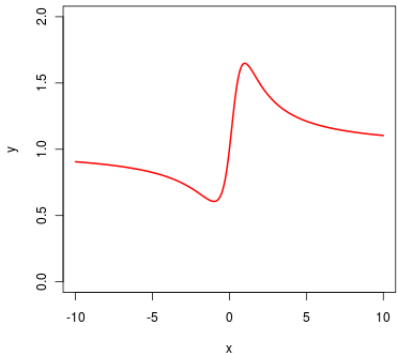
Επισκόπηση 6

- 1 Εισαγωγή
- 2 Απλά διαγράμματα με σημεία και γραμμές
- 3 Ραβδογράμματα
- 4 Θηκόγραμμα
- 5 Ιστογράμματα
- 6 Γραφικές παραστάσεις συναρτήσεων



Γράφημα συνάρτησης με πίνακα τιμών

$$y = e^{x/(1+x^2)}$$

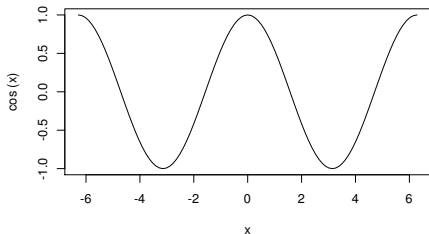


```
1 x <- seq (-10, 10, by=0.01)
2 y <- exp (x/(1+x^2))
3 plot(x, y, type="l")
```



Γράφημα συνάρτησης με την εντολή curve

$$y = \cos x$$



```
1 > curve(cos, -2*pi, 2*pi)
```

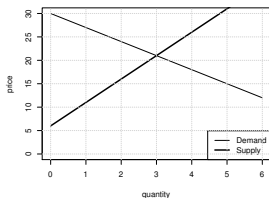


Δύο καμπύλες σε ένα γράφημα

```
1 > D <- function(q) 30-3*q  
2 > S <- function(q) 6+5*q  
3 > curve(D, 0, 6, xlab="quantity", ylab="price", ylim=c(0, 30))  
4 > curve(S, add=TRUE, lwd=3)  
5 > legend("topright", c("Demand", "Supply"), lwd=c(1, 3))  
6 > grid()
```

$$D(q) = 30 - 3q$$

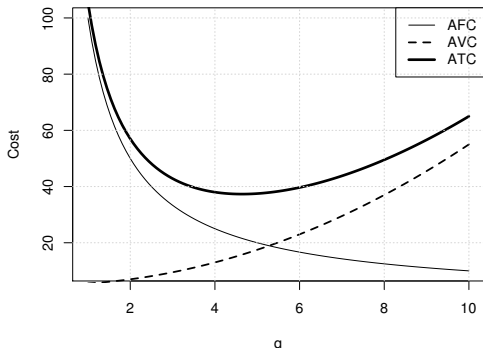
$$S(q) = 6 + 5q$$



Καμπύλες κόστους

$$FC = 100$$

$$VC = 5q + \frac{1}{2}q^3$$



Ορισμός συναρτήσεων για τις καμπύλες κόστους

```
1 > FC <- function(q) 100
2 > VC <- function(q) 5*q + 0.5*q^3
3 > TC <- function(q) FC(q) + VC(q)
4 > AFC <- function(q) FC(q)/q
5 > AVC <- function(q) VC(q)/q
6 > ATC <- function(q) TC(q)/q
7 > curve(AFC, 1, 10, lwd=1, lty=1, xlab="q", ylab="Cost")
8 > curve(AVC, add=TRUE, lwd=2, lty=2)
9 > curve(ATC, add=TRUE, lwd=3, lty=1)
10 > legend("topright", c("AFC", "AVC", "ATC"),
11 +           lwd=c(1, 2, 3), lty=c(1, 2, 1))
12 > grid()
```



Σχόλια και ερωτήσεις

Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας

Είμαι στη διάθεσή σας για σχόλια, απορίες και ερωτήσεις

