

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ Η/Υ & ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Σημειώσεις Εργαστηρίου: Εργαστηριακή Άσκηση 5

Βικτωρία Δασκάλου, Εμμανουήλ Τζαγκαράκης daskalou@upatras.gr, tzagara@upatras.gr

Περιεχόμενα

Στόχος	3
Εγκατάσταση περιβάλλοντος R	3
Εγκατάσταση γλώσσας R	3
Εγκατάσταση RStudio	4
Δημιουργία πρώτου προγράμματος (σεναρίου-script)	5
Εκκίνηση σεναρίου	5
Βασικοί τύποι δεδομένων	7
Ερώτηση 1: Αντιστοιχήστε τον τύπο των βασικών μεταβλητών στην R στις ακόλουθε εντολές ανάθεσης:	:ς 7
Μεταβλητές και βασικοί τύποι μεταβλητών	7
Ανάθεση τιμών σε μεταβλητές	7
Σχόλια	7
Μορφές σταθερών ανά τύπο	8
Εκτέλεση πρώτων εντολών και αποθήκευση προγράμματος	8
Εμφάνιση τύπου μεταβλητών	10
Ερώτηση 2: Ποια είναι έγκυρα ονόματα μεταβλητών στην R; Αντιστοιχήστε:	11
Έγκυρα ονόματα μεταβλητών	11
Ερώτημα 3: Με βάση τον ακόλουθο ορισμό στην R, ποιές από τις εντολές εμφανίζοι σχετικό αποτέλεσμα στην οθόνη;	υν το 11
Εμφάνιση περιεχομένων μεταβλητών στην οθόνη	11
Σύνθετοι τύποι δεδομένων	12
Ερώτημα 4: Ποιά η λειτουργία της ακόλουθης εντολής στη γλώσσα R;	12
Διανύσματα	12
Τι είναι:	12
Δημιουργία:	12
Ερώτημα 5: Με βάση τον ακόλουθο ορισμό διανύσματος στη γλώσσα R, αντιστοιχή εντολές με το αποτέλεσμά τους:	στε τις 12
Μήκος:	12
Ανάκτηση στοιχείου:	13
Ανάκτηση τμήματος (slicing):	13
Βασική στατιστική ανάλυση	13
Ερώτημα 6: Με βάση τον ακόλουθο ορισμό μητρώου στη γλώσσα R, αντιστοιχήστε	τις
εντολές με το αποτέλεσμά τους:	13
Μητρώα	14
Δημιουργία	14
Ανάκτηση στοιχείου	15

ατηση τμήματος

Στόχος

Ο στόχος της Εργαστηριακής Άσκησης 5 είναι η εξοικείωση με τους βασικούς τύπους μεταβλητών στο προγραμματιστικό περιβάλλον R για στατιστική επεξεργασία δεδομένων. Θα επιδειχθεί η χρήση των βασικών τύπων μεταβλητών (συμβολοσειρά, πραγματικός αριθμός, ακέραιος, μιγαδικός, λογική τιμή) και από τους σύνθετους τύπους τα διανύσματα (vector) και οι μήτρες δύο διαστάσεων (matrix).

Εγκατάσταση περιβάλλοντος R

Η εγκατάσταση του προγραμματιστικού περιβάλλοντος στη γλώσσα R γίνεται σε δύο στάδια: στο πρώτο εγκαθιστούμε τη **γλώσσα R** και στο δεύτερο ένα γραφικό περιβάλλον ανάπτυξης για να χρησιμοποιούμε τη γλώσσα R που ονομάζεται **RStudio**.

Εγκατάσταση γλώσσας R

Καταβίβαση κατάλληλου αρχείου εγκατάστασης R από τις ακόλουθες διευθύνσεις ανάλογα με το λειτουργικό μας σύστημα ως ακολούθως. Στην Εικόνα 1 φαίνεται ο σύνδεσμος για την καταβίβαση στο λειτουργικό Windows.

https://cran.r-project.org/bin/windows/base/ (Windows)

https://cran.r-project.org/bin/macosx/ (MacOS X)

https://cran.r-project.org/bin/linux/ (Linux flavors)

Coverage Review Re	- 🗆	×
$\leftrightarrow \rightarrow$ C \simeq cran.r-project.org/bin/windows/base/	🕘 Σε παύση	:
R-4.4.2 for Windows		
Download R-4.4.2 for Windows (83) megabytes, 64 bit) README on the Windows binary distribution New features in this version		
This build requires UCRT, which is part of Windows since Windows 10 and Windows Server 2016. On older systems installed manually from <u>here</u> .	s, UCRT has to) be
If you want to double-check that the package you have downloaded matches the package distributed by CRAN, you on <u>md5sum</u> of the .exe to the <u>fingerprint</u> on the master server.	can compare th	1e
Frequently asked questions		
 <u>Does R run under my version of Windows?</u> <u>How do I update packages in my previous version of R?</u> 		
Please see the <u>R FAQ</u> for general information about R and the <u>R Windows FAQ</u> for Windows-specific information.		
Other builds		
 Patches to this release are incorporated in the <u>r-patched snapshot build</u>. A build of the development version (which will eventually become the next major release of R) is available in t <u>snapshot build</u>. <u>Previous releases</u> 	the <u>r-devel</u>	
Note to webmasters: A stable link which will redirect to the current Windows binary release is < <u>CRAN MIRROR>/bin/windows/base/release.html</u> .		
Last change: 2024-11-01		

Εικόνα 1: Σελίδα για την καταβίβαση του αρχείου εγκατάστασης της γλώσσας R για λειτουργικό Windows

Μόλις το αρχείο εγκατάστασης καταβιβαστεί το εκτελούμε κανονικά και εγκαθιστούμε τη γλώσσα R στον υπολογιστή μας.

Εγκατάσταση RStudio

Βήμα 1: Πηγαίνουμε στη διεύθυνση για την καταβίβαση του λογισμικού RStudio <u>https://posit.co/download/rstudio-desktop/#download</u> και κατεβαίνουμε προς τα κάτω όπου θα δούμε την επιλογή για τα Windows (Εικόνα 2), ενώ στη συνέχεια υπάρχουν όλα τα λειτουργικά συστήματα (Εικόνα 3).



Εικόνα 2: Η σελίδα για την καταβίβαση του αρχείου εγκατάστασης του Rstudio για λειτουργικό Windows

C sposit.co/download/rstudio-desktop/#do	wnload		x @ D	 Δ Δ
posit products ~ OPEN	SOURCE	ABOUT ~		Q
OS	Download	Size	SHA-256	
Windows 10/11	RSTUDI0-2024.09.1-394.EXE ±	263.71 MB	2C3CF96A	_ 1
macOS 12+	R5TUDI0-2024.09.1-394.DMG ±	613.31 MB	FIAACIC8	
Ubuntu 20/Debian 11	RSTUDIO-2024.09.1-394-AMD64.DEB ±	202.43 MB	2890EDE2	
Ubuntu 22/Debian 12	$\texttt{RSTUDIO-2024.09.1-394-AMD64.DEB} \pm$	202.43 MB	94896D5D	
Ubuntu 24	RSTUDIO-2024.09.1-394-AMD64.DEB ±	202.43 MB	94896D5D	

Εικόνα 3: Κατεβαίνοντας στην ίδια σελίδα βλέπουμε συνδέσμους για την καταβίβαση του αρχείου εγκατάστασης του Rstudio για άλλα λειτουργικά

Βήμα 2: Όταν ολοκληρωθεί η καταβίβαση το εγκαθιστούμε στον υπολογιστή μας. Στη συνέχεια αναζητούμε (εκτελούμε το RStudio.



Εικόνα 4: Αναζήτηση του προγράμματος Rstudio για την εκτέλεση του σε περιβάλλον Windows

Δημιουργία πρώτου προγράμματος (σεναρίουscript)

Εκκίνηση σεναρίου

Τα προγράμματα στη γλώσσα R ονομάζονται και σενάρια (script). Με την έναρξη του προγράμματος Rstudio έχουμε μία αρχική οθόνη με ένα κύριο μενού από την οποία θα επιλέξουμε *File>New File>R Script*.



Εικόνα 5: Η αρχική οθόνη του προγράμματος R

New File	•	R Script Ctrl+Shift+N	1
New Project		Quarto Document	
Open File	Ctrl + O	Quarto Document	
Open File	Ctil+O		_
Recent Files	•	R Notebook	
Recent files		R Markdown	
Open Project		Shiny Web App	
Open Project in New Session		Plumber API	
Recent Projects			
Import Dataset	•		
Savo	C+rl + S	Header Eile	
Save As	Currs		_
Save All	Alt+Ctrl+S	Markdown File	
5070711	710.0011.0	HTML File	
Print		CSS File	
Close	Ctrl+W	JavaScript File	
Close All	Ctrl+Shift+W	D3 Script	
Close All Except Current	Alt+Ctrl+Shift+W	Python Script	
Close Project		Shell Script	
close Project		SQL Script	
Quit Session	Ctrl+Q	Stan File	
		Text File	
		R Sweave	
		R HTML	

Εικόνα 6: Δημιουργία νέου προγράμματος ή σεναρίου στη γλώσσα R

Η οθόνη με την έναρξη ενός νέου προγράμματος μετά την εγκατάσταση εμφανίζεται στην Εικόνα 7, ενώ στην Εικόνα 8 περιγράφονται οι τέσσερις (4) περιοχές της οθόνης του RStudio.

RStudio File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help				- a ×
🝳 • 👒 🞯 • 🔒 🖶 🌧 Go to file/function 🛛 🖾 • Addins •				Project: (None) •
Untitled1 ×		Environment History Connections Tutorial		
a Source on Save 🔍 🎢 📄	📪 Run 📑 😚 🖑 📑 Source 🔹 🖻	😅 🚽 🖙 Import Dataset 🔹 🎱 125 MiB 🔹 💰		🗏 List • 🛛 📿 •
1		R • Global Environment •		Q
		Environment is a	empty	
1:1 (Top Level) ¢	R Script ÷			
😰 R430/ ↔	/ =D			
R version 4.3.0 (2023-04-21 ucrt) "Already Tomorrow" copyright (C) 2023 The R-Boundation for Statistical Computing Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit) R is free software and comes with A8SOLUTELY NO WARRANTY. You are welcome to redistribute it under certain conditions.		Files Piots Packages Help Viewer Presentati Image: Second Sec	lon lename 🏠	More - C
Type 'license()' or 'licence()' for distribution details.		RData	3.2 KB	Nov 12, 2024, 2:51 PM ^
P is a collaborative project with many contributors		Bhistory	5.2 KB	Nov 12, 2024, 2:51 PM
Type 'contributors()' for more information and		Cormen-Al 2011]Introduction To Algorithms	4.8 MR	Oct 8, 2017, 11:14 PM
'citation()' on how to cite R or R packages in publications.		□ □ ~\$Name.txt	162 B	Jun 18, 2020, 3:49 PM
Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or		01 Meton		
'help.start()' for an HTML browser interface to help.		🗌 🥮 3hErgasia-Python		
Type 'q()' to quit R.		3hErgasia-Python.zip	367 KB	Jan 9, 2024, 1:38 PM
[Workspace loaded from/ RData]		5. ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΟΣ.docx	13.1 KB	Nov 15, 2019, 7:00 PM
[workspace loaded from =/.kbata]		110304_Marketing Tourism Destinations Online.		Oct 17, 2017, 10:44 PM
>		131204_The Impact of Online Content on Euro	1.3 MB	Oct 17, 2017, 10:57 PM
		1010110.xlsx	16.3 KB	Sep 20, 2022, 9:07 AM
		🗆 🏂 adeia-paramonis.pdf	467.9 KB	Feb 5, 2022, 1:19 PM
		A aegean_athens_zagreb.pdf	267.5 KB	Jan 26, 2020, 9:52 AM
		algorithms.pdf	1.8 MB	Oct 8, 2017, 9:37 PM

Εικόνα 7: Το περιβάλλον R κατά την έναρξη συγγραφής ενός νέου προγράμματος μετά την εγκατάσταση



Εικόνα 8: Η οθόνη του R μετά την εκτέλεση προγραμμάτων με τις τέσσερις (4) περιοχές

Βασικοί τύποι δεδομένων

Ερώτηση 1: Αντιστοιχήστε τον τύπο των βασικών μεταβλητών στην R στις ακόλουθες εντολές ανάθεσης:

Μεταβλητές και βασικοί τύποι μεταβλητών

Οι μεταβλητές (variables) χρησιμοποιούνται για την αποθήκευσης στη μνήμη του υπολογιστή διαφορετικών τιμών δεδομένων. Ο τύπος δεδομένων (data type) αφορά περιορισμούς και κανόνες που διέπουν τις τιμές που αποθηκεύονται σε μία μεταβλητή και τη μορφή των τιμών αυτών. Η R υποστηρίζει εγγενώς τους ακόλουθους τύπους βασικών μεταβλητών:

- 1. character (συμβολοσειρά)
- 2. integer (ακέραιος)
- 3. numeric (πραγματικός αριθμός)
- 4. logical (λογική τιμή, TRUE/FALSE)
- 5. complex (μιγαδικός)

Ανάθεση τιμών σε μεταβλητές

Η ανάθεση τιμών σε μεταβλητές γίνεται με τους ειδικούς τελεστές ανάθεσης <- ή =.

Οι τελεστές αυτοί είναι στις περισσότερες περιπτώσεις ισοδύναμοι (όχι πάντα όμως). Η χρήση του τελεστή <- είναι πολύ πιο συχνή για λόγους προς τα πίσω συμβατότητας.

Ο τύπος της μεταβλητής καθορίζεται από τα δεδομένα που θα της ανατεθούν.

Σχόλια

Για την χρήση σχολίων στον κώδικα μπορείτε να χρησιμοποιείται τον χαρακτήρα #.

Μορφές σταθερών ανά τύπο

myName<-"Angela Merkel" #character - αλαφαριθμητικό
myAge<-70L #integer - ακέραιος
mySalary<-25000.5 #numeric - πραγματικός
myWeight<-80 #numeric, not having the L - πραγματικός, χωρίς το τελικό L
married<-TRUE # logical - λογική
z <-3+9i # complex – μιγαδικός

Εκτέλεση πρώτων εντολών και αποθήκευση προγράμματος

Μπορείτε να αντιγράψετε τις παραπάνω εντολές στον κειμενογράφο της οθόνης του RStudio και στη συνέχεια να τις επιλέξετε και να τις εκτελέσετε πατώντας το *Run* στην επικεφαλίδα του παραθύρου του *Κειμενογράφου* (Εικόνα 9). Οι εντολές μπορούν να εκτελούνται με το *Run* και μία-μία, αρκεί ο κέρσορας να είναι στην αρχή ή στη μέση μίας εντολής και όχι στο τέλος. Με την εκτέλεση, οι εντολές που εκτελέστηκαν εμφανίζονται στην *Κονσόλα* (κάτω αριστερά) και οι μεταβλητές που δημιουργήθηκαν εμφανίζονται στο *Περιβάλλον* (πάνω δεξιά) (Εικόνα 10).



Εικόνα 9: Πατάμε Run για εκτέλεση εντολών στον κειμενογράφο

RStudio						-
<u>F</u> ile <u>E</u> dit <u>C</u> ode <u>V</u> iew <u>P</u> lots <u>S</u> ession <u>B</u> uild <u>D</u> ebug <u>P</u> rofile <u>T</u> ools <u>H</u> elp						
💽 🗉 🦓 🚰 📲 🔚 🔚 🍺 🧪 Go to file/function						
Untitled1* ×	Environ	ment	History	Connecti	ons Tu	itorial
💷 🗐 🗐 Source on Save 🔍 🥕 📄 🔂 🕀 Source 🗸 🖹	🕣 🖯	l 🖙 i	mport Dat	aset 🔹 🜖	130 MiB	- 🖌
1 myName<-"Angela Merkel" #character - αλαφαριθμητικό	R •	Glob	al Environi	nent •		Q
2 myAge<-70L #integer - ακέραιος	Value	s				
3 mySalary<-25000.5 #numeric - πραγματικός	mar	ried	Т	RUE		
4 myweight<-δ0 #numeric, not naving the L - πραγματικός, χωρίς το τέλικ 5 married<-TRUE # logical - λογική	myA	ge	7	DL		
z < -3+9i # complex - ulvalkóc	myN	ame	ame "Angela Merkel"		1"	
7	mySalary 25000.5					
6:31 (Top Level) a R Script a	myW	eight	t 8	0		
	z		3-	+9i		
> myName<- Angela Merkel #character - αλαφαριθμητικο > myAge<-70L #integer - ακέσαιος	Files	Plots	Package	s Help	Viewer	Presen
> mySalary<-25000.5 #numeric - πραγματικός						
> myWeight<-80 #numeric, not having the L - πραγματικός, χωρίς το τελικό L		1 1 1	100m 72	Export •	Y 1	
> married<-TRUE # logical - λογική						
> z <-3+9i # complex - μιγαδικός						

Εικόνα 10: Το αποτέλεσμα εκτέλεσης των εντολών στην Κονσόλα (κάτω αριστερά) και στο Περιβάλλον (πάνω δεξιά) όπου φαίνονται οι μεταβλητές που δημιουργήθηκαν στη μνήμη Μπορούμε να αποθηκεύσουμε το σενάριο πατώντας *File>Save as* (Εικόνα 11) και στη συνέχεια, αν εμφανίσει παράθυρο για *Encoding* θα επιλέξουμε *UTF-8* που υποστηρίζει την Ελληνική γλώσσα.

New File	•	- Addins -					Project	t: (None
New Project			Environment	History	Connections	Tutorial		-
Open File	Ctrl+O	🕞 Run 🛛 😁 Source 🔹 🗮	合 🔒 😁	Import Data	set 🔹 🌖 146	MiB 👻 🎻	🗏 List	- @
Onen File in New Column			R 🔹 🛑 Glob	oal Environm	nent 🝷	Q		
Reopen with Encoding			Values					
Desent Files		ame))	married	TR	UE			
Recent Files		nd I am". mvAge. "vears old.")	myAge	70)L			
Open Project		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	myName	"A	Angela Mer	'ke1"		
Open Project in New Session		• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	mysalar	y 25	000.5			
Recent Projects		R Script \$	myweign	t 80) 0			
heent Hojeets			z	54	-91			
Import Dataset	•	r - αλαφαριθμητικό						
C	Ch-1+C	-	Files Plots	Packages	: Help Vie	wer Preser	ntation	
Save	Cui+5	ματικός the L - ποαγματικός γωρίς το τελικό L	🗢 🔿 🔎 :	Zoom 🔁	Export • 😳	1		
Save As		the company particles, the restate co						
Rename								
Save with Encoding								
Save All	Alt+Ctrl+S							
Compile Report								
Print								
Close	Ctrl+W							
CI All	Ctrl+Shift+W							
Close All								

Εικόνα 11: Αποθήκευση σεναρίου με τις επιλογές File>Save as

Στη συνέχεια εμφανίζεται το παράθυρο Save File, επιλέγουμε το φάκελο που επιθυμούμε και το πλήκτρο Open και στο παράθυρο που εμφανίζεται θέτουμε όνομα στο αρχείο μέσα στο φάκελο.

B Save File - Untitled1		×
$\leftarrow \rightarrow$ \checkmark \uparrow 🗎 > This PC > Documents >	✓ ♥ Search Documents	م
Organize - New folder	8== ▼	?
Desktop	A Name	^
 Downloads Pictures Cap dbases general_data_2dc kedivim TOE TOE 	 pro Python Scripts R sharing economy Taguette TOE Zoom ΔΑΣΤΑ 	
OneDrive - Personal	 ΕργασίαθεματαΨηφιακήςΟικονομίας2022-2023 	>
File name:		~
Save as type: (*.R)		\sim
∧ Hide Folders	Open Cancel	

Εικόνα 12: Επιλογή του φακέλου αποθήκευσης του σεναρίου R

Save File - Untitled1					×
← → → ↑ 📜 → This PC → Documents → Εισαγωγή_Η	IΥ	~ ⁽¹⁾	Search Εισαγωγή	_HY	<i>م</i>
Organize 👻 New folder				* *	?
📜 personal	^ Name	^		Date modi	ified
pro Python Scripts		No items	match your search.		
R					
sharing economy					
📜 Taguette					
📜 TOE					
📕 Zoom					
📕 ΔΑΣΤΑ					
<mark>]</mark> Εισαγωγή_ΗΥ					
ΕουασίαΘέυσταθοφιακήςΟικουομίας2022-2023	~ <				>
File <u>n</u> am <mark>e:</mark> first					\sim
Save as type: (*.R)					\sim
∧ Hide Folders			Save	Cance	I

Εικόνα 13: Ορισμός του ονόματος του σεναρίου προς αποθήκευση

Εμφάνιση τύπου μεταβλητών

Οι μεταβλητές που υπάρχουν στη μνήμη είναι διαθέσιμες και από τα προγράμματα και από την *Κονσόλα*. Για να εμφανίσετε τον τύπο μίας μεταβλητής μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις εντολές **class()** ή/και **typeof()** στην *Κονσόλα* δίνοντας ως όρισμα το όνομα μεταβλητής, ως ακολούθως:

> typeof(myName)
[1] "character"
> typeof(myAge)
[1] "integer"
<pre>> class(mySalary)</pre>
[1] "numeric"
<pre>> class(myWeight)</pre>
[1] "numeric"
> class(married)
[1] "logical"
> class(z)
[1] "complex"

Ερώτηση 2: Ποια είναι έγκυρα ονόματα μεταβλητών στην R; Αντιστοιχήστε:

Έγκυρα ονόματα μεταβλητών

Τα ονόματα μεταβλητών στην R πρέπει να ακολουθούν τους ακόλουθους κανόνες:

- Έγκυροι χαρακτήρες σε όνομα μεταβλητής είναι: γράμματα, αριθμοί, τελεία (.) και κάτω παύλα (_).
- 2. Ονόματα δεν μπορούν να ξεκινούν με αριθμό
- 3. Μπορούν να ξεκινούν με τελεία, εφόσον ο επόμενος χαρακτήρας δεν είναι αριθμός.

Ποια από τα ακόλουθα ονόματα είναι έγκυρα;

	Έγκυρο/Μη-έγκυρο	Γιατί;
1yourNumber	Μη έγκυρο	Τα ονόματα μεταβλητών δεν μπορούν να
		ξεκινούν με αριθμό
.1yourNumber	Μη έγκυρο	Τα ονόματα μπορούν να ξεκινούν με τελεία, αλλά
		ο επόμενος χαρακτήρας δεν πρέπει να είναι
		αριθμός
.yourNumber	Έγκυρο	Τα ονόματα μπορούν να ξεκινούν με τελεία και
		δεν είναι ο επόμενος χαρακτήρας αριθμός
your-number	Μη έγκυρο	Ο χαρακτήρας – (hyphen) δεν είναι έγκυρος
your_Number	Έγκυρο	Όλοι οι χαρακτήρες είναι έγκυροι, γράμματα και
		_ (κάτω παύλα)
your.Number.9	Έγκυρο	Όλοι οι χαρακτήρες είναι έγκυροι, γράμματα,
		αριθμοί και . (τελεία)

Ερώτημα 3: Με βάση τον ακόλουθο ορισμό στην R, ποιές από τις εντολές εμφανίζουν το σχετικό αποτέλεσμα στην οθόνη;

Εμφάνιση περιεχομένων μεταβλητών στην οθόνη

Για την εμφάνιση του περιεχομένου των μεταβλητών στην οθόνη μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τους ακόλουθους τρόπους:

- Μέθοδο print() με όρισμα το όνομα μίας μεταβλητής
- Μέθοδο print() σε συνδυασμό με τη μέθοδο paste(), η οποία ενώνει το όνομα μεταβλητών με συμβολοσειρές για την εκτύπωση μηνυμάτων φιλικών προς τους χρήστες
- Μέθοδο cat(), η οποία ενώνει το όνομα μεταβλητών με συμβολοσειρές και στη συνέχεια τα εκτυπώνει ως μία συμβολοσειρά, για την εκτύπωση μηνυμάτων φιλικών προς τους χρήστες

Για παράδειγμα, μπορούμε να γράψουμε τα ακόλουθα στην Κονσόλα.

```
> print(myName)
```

```
[1] "Angela Merkel"
```

```
> print(paste("My name is:",myName))
```

```
[1] "My name is: Angela Merkel"
```

> cat("My name is ", myName, "and I am", myAge, "years old.")
My name is Angela Merkel and I am 70 years old.

Σύνθετοι τύποι δεδομένων

Ερώτημα 4: Ποιά η λειτουργία της ακόλουθης εντολής στη γλώσσα R;

winter_months<-c("December", "January", "February")</pre>

Διανύσματα

Τι είναι: Τα διανύσματα χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση ενός **διατεταγμένου** συνόλου τιμών, όπου **όλες οι τιμές έχουν τον ίδιο τύπο δεδομένων**, όπως character, integer, logical, complex.

Δημιουργία: Ένα διάνυσμα δημιουργείται με την συνάρτηση c(), από το αρχικό γράμμα της λέξης combine, με στοιχεία τις τιμές που δίνονται ως όρισμα χωρισμένα με κόμμα. Μπορούμε να γράψουμε στο σενάριο μας τα ακόλουθα:

students<-c("Maria","Nikos","Thanos","Niki") # vector of characters
grades<-c(10,8,9,7) #vector of numeric</pre>

Με την εκτέλεση των παραπάνω εντολών βλέπουμε στην περιοχή *Περιβάλλον* τις μεταβλητές των διανυσμάτων να εμφανίζουν τον τύπο, το εύρος των θέσεων του διανύσματος και τα πρώτα στοιχεία τους (Εικόνα 14).

	合 🔚 🖙 Import D	Dataset 👻 ⊍ 118 MiB 👻 💉	🗏 List 🔹 🖾 🗸
•	R 🝷 🛑 Global Enviro	onment 🔹	Q,
	Values		
	grades	num [1:4] 10 8 9 7	
	married	TRUE	
	myAge	70L	
	myName	"Angela Merkel"	
	mySalary	25000.5	
	myWeight	80	
Ŧ	students	chr [1:4] "Maria" "Nikos" "Th	nanos" "Niki"

Εικόνα 14: Μετά την εκτέλεση δημιουργίας διανυσμάτων η εμφάνισή τους στο Περιβάλλον

Ερώτημα 5: Με βάση τον ακόλουθο ορισμό διανύσματος στη γλώσσα R, αντιστοιχήστε τις εντολές με το αποτέλεσμά τους: students<-c("Maria", "Nikos", "Thanos", "Niki")

Μήκος: Η μέθοδος **length()** με όρισμα όνομα μεταβλητής διανύσματος εμφανίζει το πλήθος των στοιχείων που περιέχει το διάνυσμα

```
> length(students) # number of items in vector - \mu\eta\kappaος διανύσματος [1]4
```

Ανάκτηση στοιχείου: Με τη χρήση του ονόματος του διανύσματος και του τελεστή [], ώστε να προσδιορίσουμε τη θέση του στοιχείου που επιθυμούμε, έχουμε πρόσβαση σε ένα μεμονωμένο στοιχείο του διανύσματος. Για παράδειγμα:

```
> students[1] # item in position 1 - το πρώτο στοιχείο διανύσματος
```

[1] "Maria"

Ανάκτηση τμήματος (slicing): Μπορούμε να πάρουμε τμήμα του διανύσματος με το όνομα του διανύσματος και συνδυασμό του τελεστή : και του τελεστή []. Για παράδειγμα για να πάρουμε το τμήμα του διαστήματος από τη θέση 2 έως και τη θέση 4 θα πούμε:

```
> students
[1] "Maria" "Nikos" "Thanos" "Niki"
> students[2:4]
[1] "Nikos" "Thanos" "Niki"
```

Βασική στατιστική ανάλυση

Η R παρέχει μεθόδους για τη βασική στατιστική ανάλυση στοιχείων που βρίσκονται σε διανύσματα ως εξής:

Ελάχιστο: *min*(vector_name)

Μέγιστο: *max*(vector_name)

Μέσος όρος: mean(vector_name)

Διάμεσος: median(vector_name)

Τυπική απόκλιση δείγματος: sd(vector_name)

Διακύμανση δείγματος: var(vector_name)

Η χρήση των συναρτήσεων αυτών παρουσιάζεται με το script:

```
cat("Ελάχιστος βαθμός:", min(grades))
```

```
cat("Μέγιστος βαθμός:", max(grades))
```

```
cat("Μέσος όρος βαθμών:", mean(grades))
```

```
cat("Διάμεσος βαθμών:", median(grades))
```

```
cat("Τυπική απόκλιση βαθμών:", sd(grades))
```

cat("Διακύμανση βαθμών:", var(grades))

Ερώτημα 6: Με βάση τον ακόλουθο ορισμό μητρώου στη γλώσσα R, αντιστοιχήστε τις εντολές με το αποτέλεσμά τους:

> mygrades=matrix(1:12,nrow=4,ncol=3)

Μητρώα

Τα μητρώα χρησιμοποιούνται για τη δισδιάστατη αποθήκευση δεδομένων του ίδιου τύπου, στην ουσία αποτελούν ένα πίνακα δύο διαστάσεων.

Δημιουργία

Χρησιμοποιείται η συνάρτηση matrix(), η οποία έχει 3 βασικά ορίσματα ως εξής:

matrix(διάνυσμα_δεδομένων, nrow=αριθμός_γραμμών, ncol=αριθμός_στηλών)

Παράδειγμα της χρήσης της για τη δημιουργία ενός πίνακα 4x3, με αρχικά δεδομένα ακεραίους από το 1 έως το 12, βλέπουμε στη συνέχεια:

> mygr	ades=	matri	x(1:1	2,nrow=4,ncol=3)
> mygr	ades			
]	,1] [,2][,3]	
[1,]	1	5	9	
[2,]	2	6	10	
[3,]	3	7	11	
[4,]	4	8	12	

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να παρατηρήσουμε στο παράθυρο του Περιβάλλοντος (Εικόνα 15) τη δημιουργία μίας μεταβλητής mygrades στην περιοχή Data, ενώ έως τώρα οι προηγούμενες μεταβλητές εμφανίζονταν στην περιοχή Values. Είναι φανερό ότι ο τύπος των στοιχείων του μητρώου είναι numeric (αναφέρεται ως num), ενώ η αρίθμηση των γραμμών είναι στο διάστημα 1:4 και των στηλών στο 1:3.

												4	riojeca	(None)
Environment	History Co	onnectio	ons Tu	torial										
🕣 🔒 🖙 Im	nport Dataset	- 0	158 MiB	- 💉									List	- C
R 🔹 🛑 Globa	l Environment	•									Q			
Data														
mygrades		int	[1:4,	1:3]	1	23	4	5	67	78	39	10		
/alues														
grades		num	[1:4]	10 8	9	7								
married		TRUE												
myAge		70L												
myName		"Ang	ela M	erkel										
mySalary		2500	0.5											
myWeight		80												
students		chr	[1:4]	"Mar	ia"	"N	iko	os "		Tha	ano	s" '	"Nik	i ''

Εικόνα 15: Το Περιβάλλον με τη δημιουργία ενός μητρώου, το οποίο εμφανίζεται στην περιοχή Data

Αν πάνω στο όνομα της μεταβλητής mygrades κάνουμε διπλό click, εκτελεί την εντολή View(mygrades) και ανοίγει ένα νέο παράθυρο στην περιοχή του Κειμενογράφου (Εικόνα 16) για την επισκόπηση των δεδομένων.

R	RStudio				
<u>F</u> ile	<u>E</u> dit	<u>C</u> ode <u>V</u>	iew <u>P</u> lots	<u>Session</u>	<u>B</u> uild <u>D</u> ebug <u>P</u> rofile <u>T</u> ools <u>H</u> elp
0	- 0	🕣 -	8	ا 📥	Go to file/function
9	🔰 Untitl	ed1* ×	mygrad	les ×	
		a V	Filter		
	^	V1 [‡]	V2 $^{\diamond}$	∨з ≎	
	1	1	5	9	
	2	2	6	10	
	3	3	7	11	
	4	4	8	12	
S	howing	1 to 4 of	4 entries,	3 total colu	Imns

Εικόνα 16: Το αποτέλεσμα της εκτέλεσης της εντολής View(mygrades) (διπλό κλικ στο όνομα της μεταβλητής ενός μητρώου στο Περιβάλλον) εμφανίζει ένα παράθυρο με τα περιεχόμενα του μητρώου

Ανάκτηση στοιχείου

Έχουμε πρόσβαση σε ένα **μεμονωμένο στοιχείο** του μητρώου με τη χρήση του **ονόματος** του μητρώου και τον τελεστή **[],** και προσδιορίζοντας τη **θέση της γραμμής και της στήλης**, **χωριζόμενες με ένα κόμμα**. Για παράδειγμα, για να ανακτήσουμε το 11, δηλαδή το στοιχείο στην 3^η γραμμή και στην 3^η στήλη θα πούμε:

> mygrades [,1] [,2] [,3] [1,] 1 5 9 [2,] 2 6 10 <mark>11</mark> [3,] 3 7 [4,] 4 8 12 > mygrades[3,3] [1] 11

Ανάκτηση τμήματος

Ανάκτηση ολόκληρης γραμμής ή ολόκληρης στήλης

Για την ανάκτηση μίας **ολόκληρης γραμμής** ενός μητρώου κάνουμε χρήση του **ονόματος** του μητρώου και του τελεστή [], προσδιορίζοντας τη **θέση της γραμμής** και αφήνοντας **κενή** τη θέση της στήλης (σημαίνει όλες τις στήλες). Για παράδειγμα, για να ανακτήσουμε την πρώτη γραμμή θα πούμε:

> mygrades
 [,1] [,2] [,3]
[1,] 1 5 9

[2,]	2	6	10				
[3,]	3	7	11				
[4,]	4	8	12				
> mygr	ades[1,]					
[1] 1	59						

Για την ανάκτηση μίας **ολόκληρης στήλης** ενός μητρώου κάνουμε χρήση του **ονόματος του** μητρώου και του τελεστή [], προσδιορίζοντας τη **θέση της στήλης** και αφήνοντας **κενή τη θέση της γραμμής** (σημαίνει όλες οι γραμμές). Για παράδειγμα, για να ανακτήσουμε την πρώτη στήλη θα πούμε:

> mygr	ades					
[<mark>,1]</mark> [,2] [[,3]			
[1,]	<mark>1</mark>	5	9			
[2,]	<mark>2</mark>	6	10			
[3,]	<mark>3</mark>	7	11			
[4,]	<mark>4</mark>	8	12			
> mygr	ades[,1]				
[1] 1	234					

Ανάκτηση συνεχόμενων γραμμών ή στηλών

Για την ανάκτηση ενός τμήματος του μητρώου που αναφέρεται σε **συνεχείς γραμμές ή** στήλες κάνουμε χρήση του ονόματος του μητρώου και του τελεστή [] και του τελεστή : προσδιορίζοντας τη **θέση της αρχικής και της τελικής γραμμής ή στήλης**. Για παράδειγμα, για να ανακτήσουμε το τμήμα που αποτελείται από την δεύτερη, τρίτη και τέταρτη γραμμή (2:4) και τη δεύτερη και τρίτη στήλη (2:2) θα πούμε:

> mygr	ades		
[,1] [,2] [[,3]
[1,]	1	5	9
[2,]	2	6	<mark>10</mark>
[3,]	3	7	<mark>11</mark>
[4,]	4	8	<mark>12</mark>
> mygr	ades[2:4,2	2:3]
] [,1] [,2]	
[1,]	6	10	
[2,]	7	11	
[3,]	8	12	

Ανάκτηση ΜΗ συνεχόμενων γραμμών ή στηλών

Για την ανάκτηση ενός τμήματος του μητρώου που αναφέρεται σε **MH συνεχείς γραμμές ή** στήλες κάνουμε χρήση του ονόματος του μητρώου, του τελεστή [] και καθορίζουμε τις μεμονωμένες γραμμές ή στήλες ως διάνυσμα, δηλαδή στη συνάρτηση c() ορίζουμε τις ακριβείς γραμμές ή στήλες που θέλουμε στο αποτέλεσμα. Για παράδειγμα για να ανακτήσουμε την πρώτη και την τέταρτη γραμμή στην πρώτη και τρίτη στήλη θα πούμε:

> mygr	ades			
[,1] [,2][,3]	
[1,]	<mark>1</mark>	5	<mark>9</mark>	
[2,]	2	6	10	
[3,]	3	7	11	
[4,]	<mark>4</mark>	8	<mark>12</mark>	
> mygr	ades[c(1,4	l),]	
> mygr	ades[c(1,4	4),c(1	,3)]
[,1] [,2]		
[1,]	1	9		
[2,]	4	12		

Χρήση αρνητικού πρόσημου σε θέσεις γραμμής και στήλης

Μπορούμε επίσης να χρησιμοποιήσουμε **αρνητικό πρόσημο** στη **θέση γραμμής ή στήλης**, που σημαίνει ότι η συγκεκριμένη γραμμή ή στήλη δεν θέλουμε να συμπεριληφθεί στο τμήμα-αποτέλεσμα, δηλαδή την **αφαιρούμε από το αποτέλεσμα**. Για παράδειγμα, αν στο μητρώο θέλουμε να παραλείψουμε τη δεύτερη γραμμή θα γράψουμε:

> mygr	ades		
] [,1] [,2]	[,3]
[1,]	1	5	9
[2,]	2	6	10
[3,]	3	7	11
[4,]	4	8	12
> mygr	ades[-2,]	
[,1] [,2]	[,3]
[1,]	1	5	9
[2,]	3	7	11
[3,]	4	8	12

Συνδυασμός όλων των παραπάνω τρόπων

Μπορούμε να συνδυάσουμε όλους τους παραπάνω τρόπους για να ανακτήσουμε ένα τμήμα ενός μητρώου. Βάλτε την ευρηματικότητά σας σε λειτουργία και απάντησε στο Ερώτημα 6.