

Ψηφιακά Συστήματα Μετρήσεων

Arduino # Raspberry Pi
Processing # Python # MATLAB

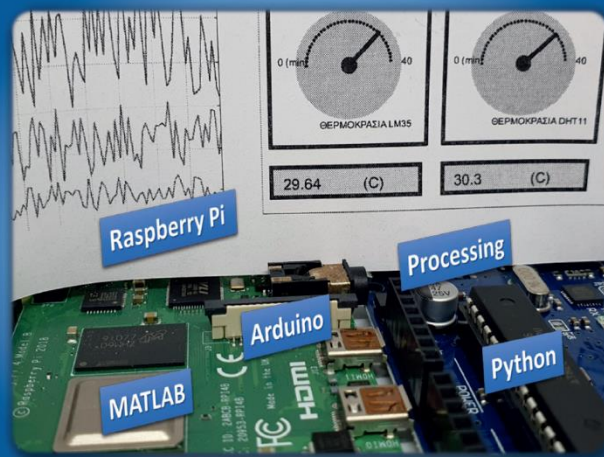
Το βιβλίο αυτό «απαντά» στις πραγματικές ανάγκες ενός μηχανικού, στην κατεύθυνση της ανάπτυξης ενός λειτουργικού και ολοκληρωμένου ψηφιακού συστήματος μετρήσεων. Παρουσιάζει τις επικρατέστερες τεχνολογίες και μεθοδολογίες για την ανάπτυξη των εφαρμογών. Δηλαδή, συγκεντρώνει γνώσεις με μια ενιαία αντίληψη και όχι αποσπασματικά, όπως έχουν συνηθίσει οι μηχανικοί σήμερα, που καλούνται να ανατρέξουν σε τελείως διαφορετικά βιβλία μεταξύ τους, μη γνωρίζοντας ακριβώς ποια εργαλεία θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν.

Το βιβλίο είναι εστιασμένο στην ανάπτυξη λογισμικού, εκεί δηλαδή που βρίσκεται ο πυρήνας των σύγχρονων ψηφιακών συστημάτων μέτρησης.

Το βιβλίο συνοδεύεται από πλούσιο υλικό που είναι διαθέσιμο στην ιστοσελίδα panosparazoglou.gr

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΠΑΠΑΖΟΓΛΟΥ

Ψηφιακά Συστήματα Μετρήσεων



Διαφάνειες

Υλικό βιβλίου

Περισσότερο υλικό στο
panosparazoglou.gr

Κεφάλαιο 12

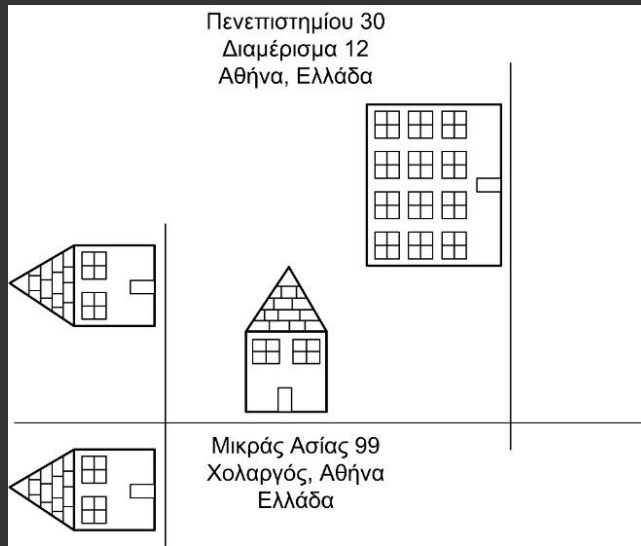


Απεικόνιση μετρήσεων στο διαδίκτυο



Εισαγωγικά θέματα διαδικτύου

Διευθύνσεις IP



Η ιδέα της μοναδικής ταχυδρομικής διεύθυνσης

Μορφή διεύθυνσης IP

αριθμός1.αριθμός2.αριθμός3.αριθμός4

Παράδειγμα

216.239.49.217 (www.google.com)

IPv4

1^ο byte

216

2^ο byte

239

3^ο byte

49

4^ο byte

217

Εισαγωγικά θέματα διαδικτύου

Μονοπάτι

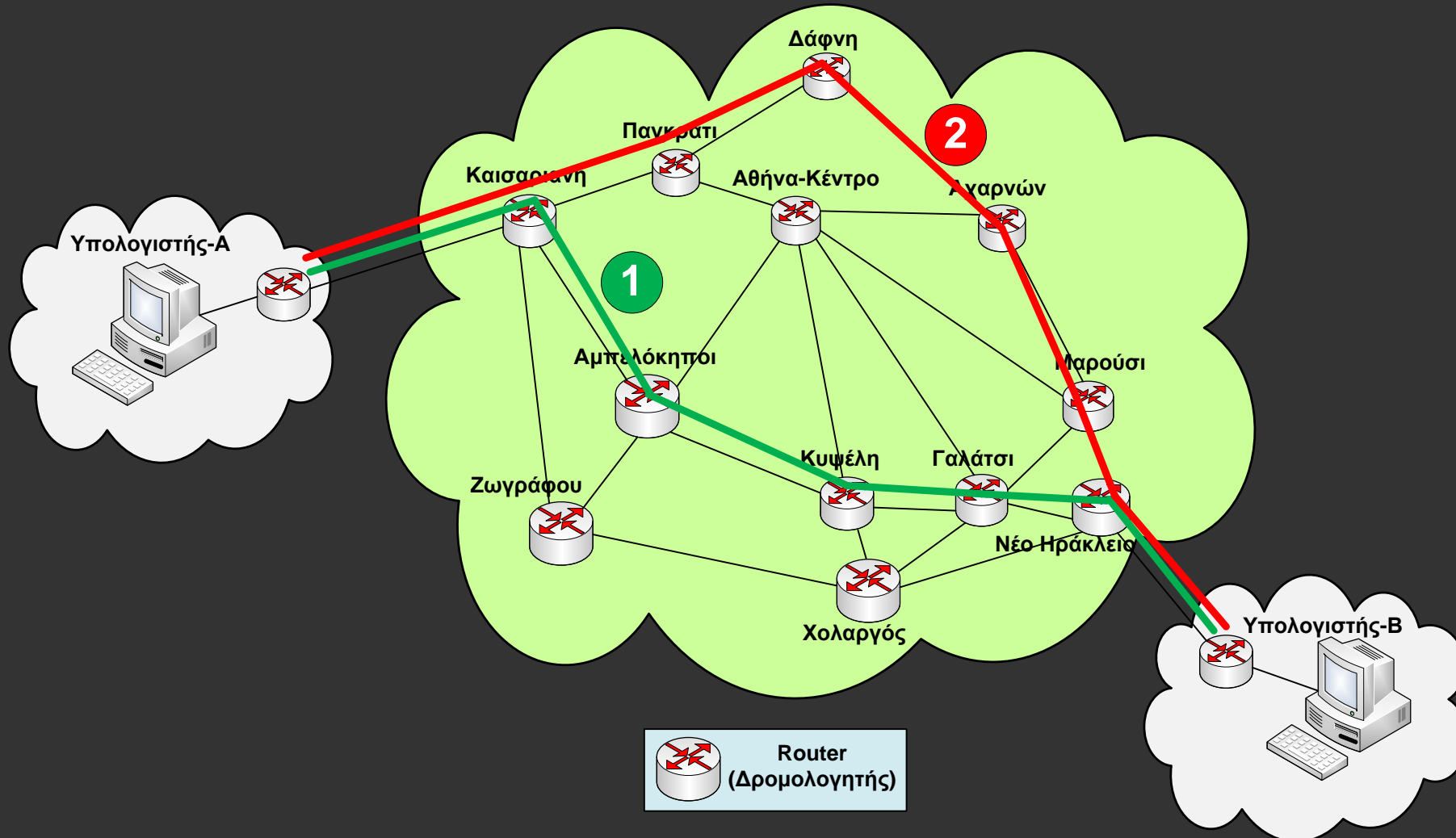
```
$ traceroute www.raspberrypi.org
```

```
traceroute to www.raspberrypi.org (104.22.1.43), 30 hops max, 60 byte packets
```

```
1  vodafone.station (192.168.2.1) 0.574 ms 0.413 ms 0.320 ms
2  loopback2004.med01.dsl.hol.gr (63.38.0.170) 15.787 ms 15.705 ms 16.289 ms
3  63.38.912.150 (63.38.912.150) 16.203 ms 16.390 ms 16.971 ms
4  63.38.93.221 (63.38.93.221) 16.894 ms 16.805 ms 16.726 ms
5  cloudflare.gr-ix.gr (177.126.38.5) 16.870 ms 16.932 ms 112.543 ms
6  104.22.1.43 (104.22.1.43) 112.460 ms 16.587 ms 16.567 ms
```

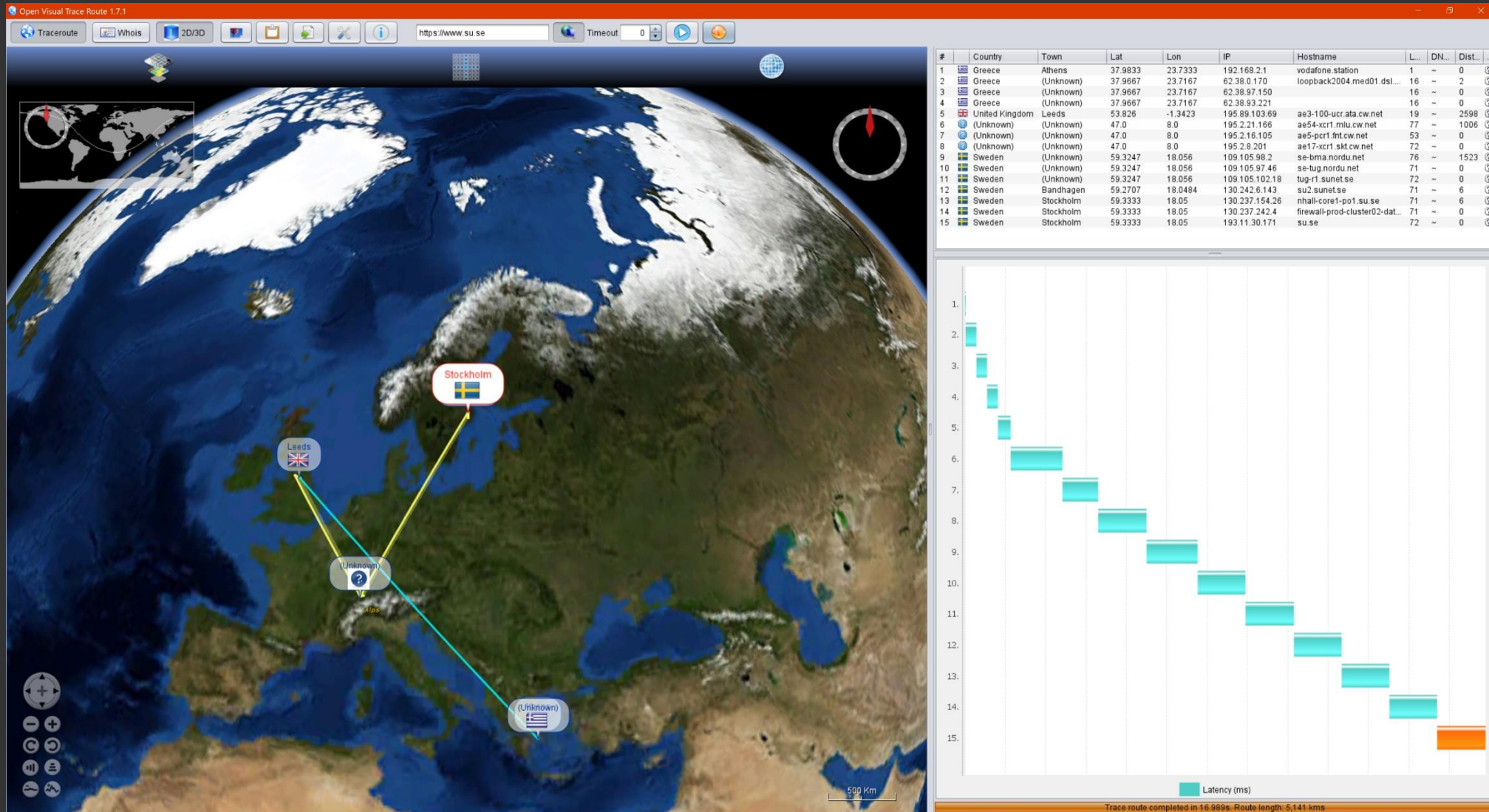
Εισαγωγικά θέματα διαδικτύου

Μονοπάτι



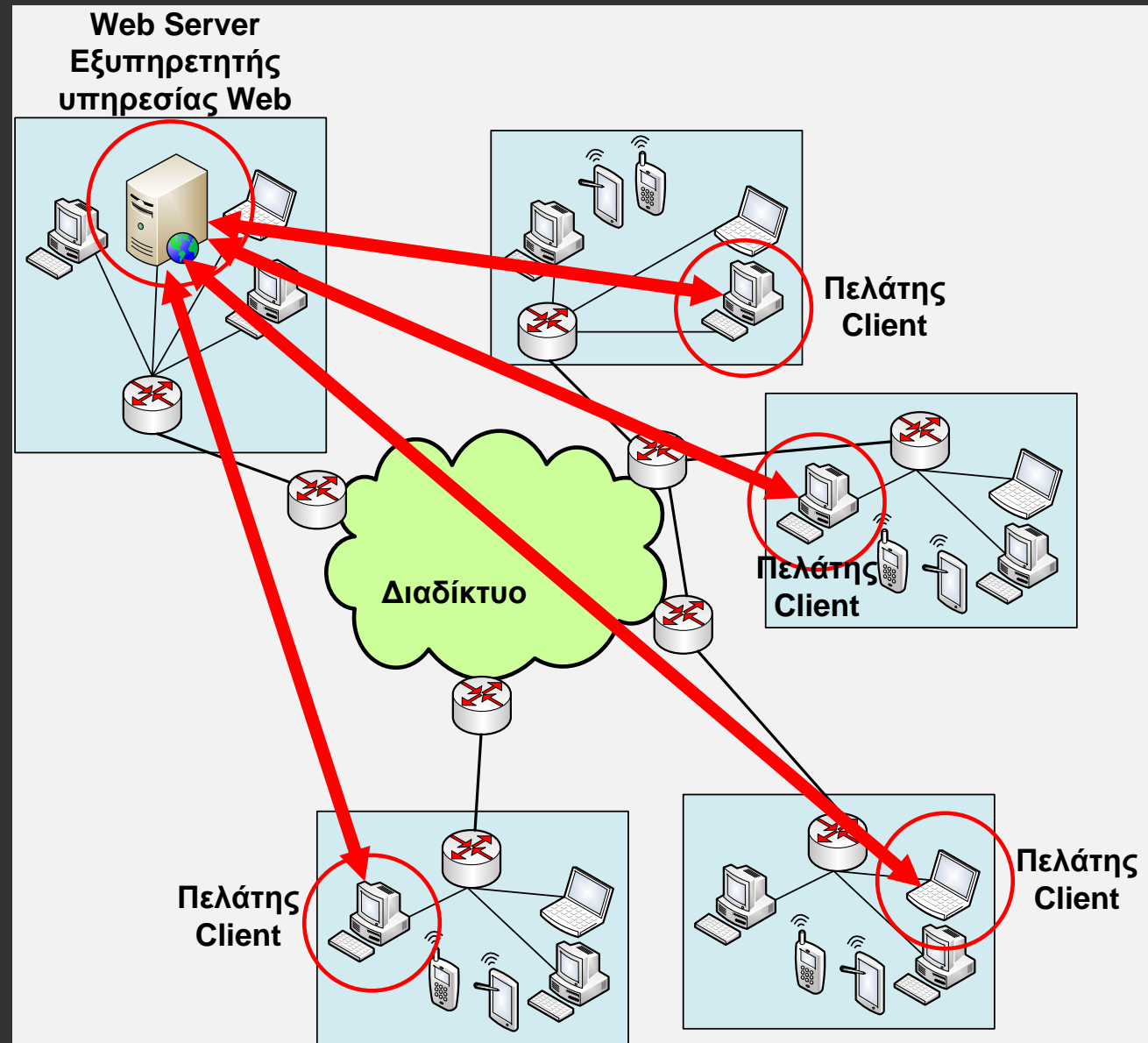
Εισαγωγικά θέματα διαδικτύου

Μονοπάτι



Εισαγωγικά θέματα διαδικτύου

Υπηρεσίες



Εισαγωγικά θέματα διαδικτύου

Διαχωρισμός διευθύνσεων (1)

Κλάση	1° byte	Τιμή υψηλότερων bit	Αριθμός δικτύων & Υπολογιστών (N=Δίκτυο, H=Υπολογιστής)	Μάσκα Subnet	Αριθμός δικτύων	Υπολογιστές ανά δίκτυο (για χρήση)
A	1 – 126	0	N.H.H.H	255.0.0.0	126 ($2^7 - 2$)	16777214 ($2^{24} - 2$)
B	128 – 191	10	N.N.H.H	255.255.0.0	16,382 ($2^{14} - 2$)	65,534 ($2^{16} - 2$)
C	192 – 223	110	N.N.N.H	255.255.255.0	2,097,150 ($2^{21} - 2$)	254 ($2^8 - 2$)
D	224 – 239	1110	Δεσμευμένο για Multicasting			
E	240 – 254	1111	Για δοκιμαστικούς λόγους			



Εισαγωγικά θέματα διαδικτύου

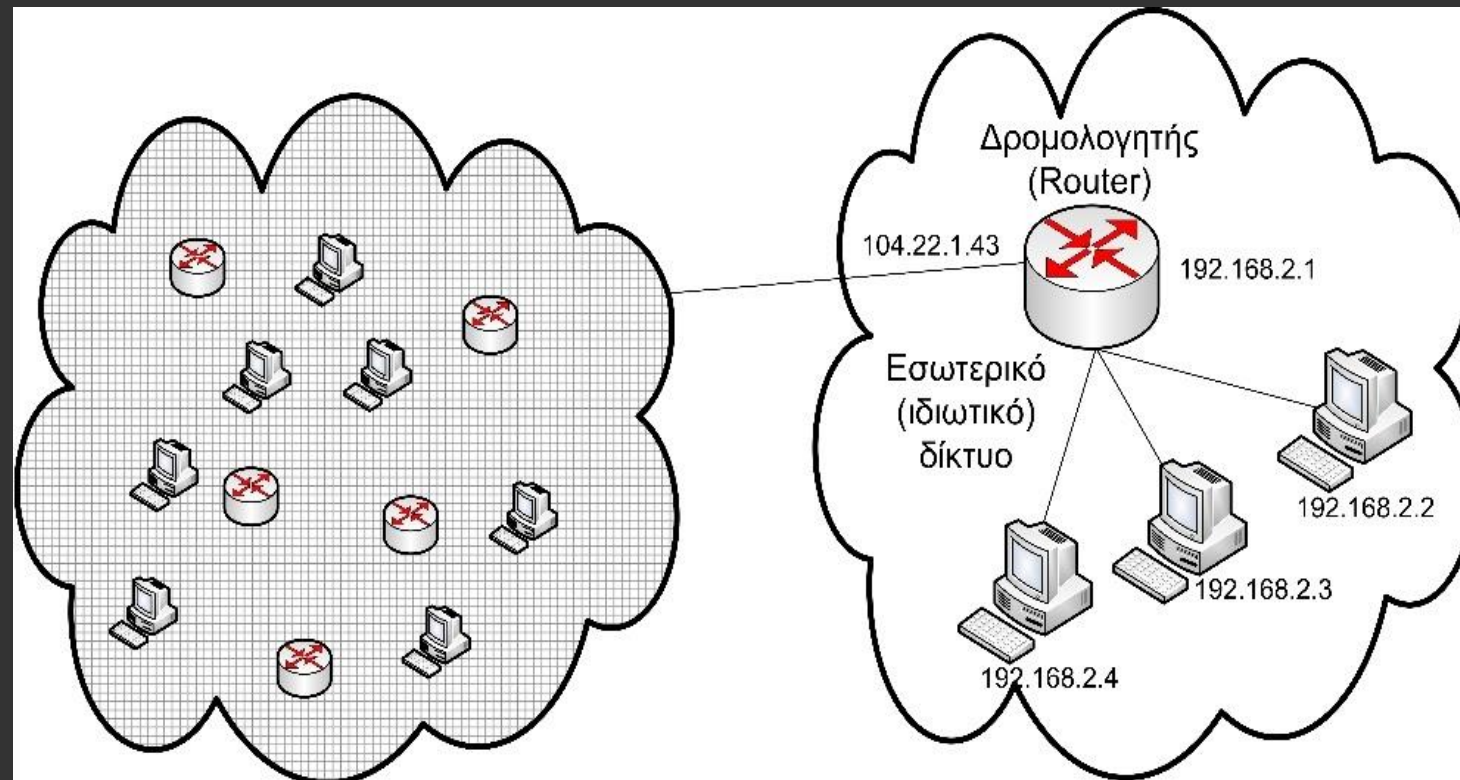
Διαχωρισμός διευθύνσεων (2)

- Η κλάση καθορίζεται από την τιμή του πρώτου αριθμού της διεύθυνσης IP
- Η πρώτη κλάση φτάνει μέχρι το 126
- Η συγκεκριμένη τιμή των bit στην τρίτη στήλη (τιμή υψηλότερων bit) του πρώτου αριθμού της διεύθυνσης IP, καθορίζει τα όρια των τιμών.
- Η κλάση IP δείχνει το πλήθος των δικτύων αλλά και των αντίστοιχων υπολογιστών τα οποία μπορεί να περιλαμβάνονται σε αυτά.

Εισαγωγικά θέματα διαδικτύου

Δημόσιες και Ιδιωτικές διευθύνσεις IP

Κλάση	Ιδιωτικά δίκτυα	Μάσκα υποδικτύου	Εύρος διευθύνσεων
A	9.0.0.0	255.0.0.0	9.0.0.0 - 9.255.255.255
B	172.16.0.0 - 172.31.0.0	255.240.0.0	172.16.0.0 - 172.31.255.255
C	192.168.0.0	255.255.0.0	192.168.0.0 - 192.168.255.255



Εγκατάσταση Web Server

Εγκατάσταση Web Server Apache

```
sudo apt-get install apache2 -y
```

ifconfig

```
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
inet 192.168.2.5 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.2.255
inet6 fe80::de53:2eab:f329:2ea7 prefixlen 64 scopeid
0x20<link>
ether b8:27:eb:12:99:38 txqueuelen 1000 (Ethernet)
RX packets 158904 bytes 17464501 (16.6 MiB)
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
TX packets 157864 bytes 43784268 (41.7 MiB)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

```
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
txqueuelen 1000 (Local Loopback)
RX packets 116923 bytes 30105225 (28.7 MiB)
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
TX packets 116923 bytes 30105225 (28.7 MiB)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

```
wlan0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
ether b8:27:eb:47:cc:6d txqueuelen 1000 (Ethernet)
RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

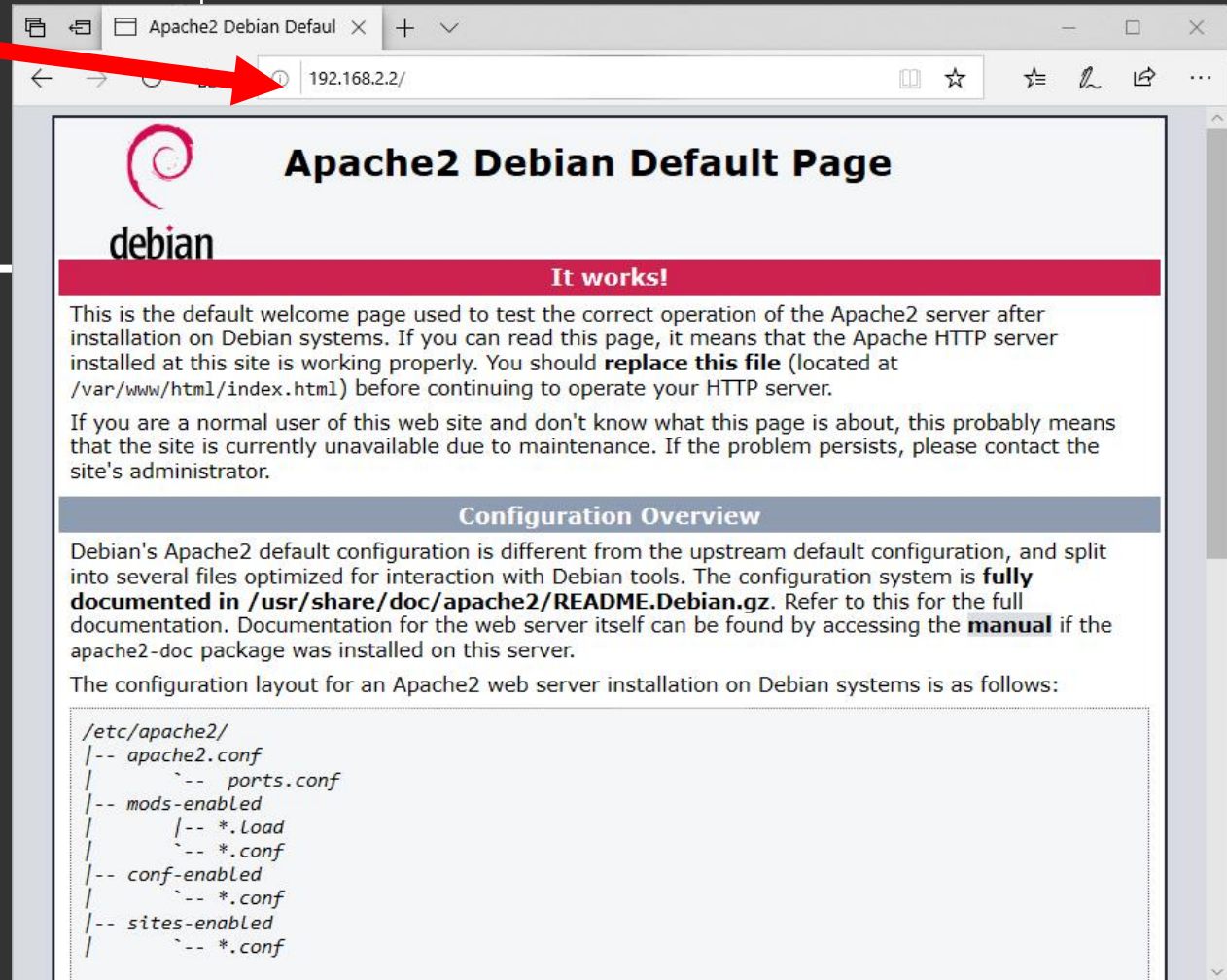
Δοκιμή Web Server (1)

```
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
inet 192.168.2.5 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.2.255
inet6 fe80::de55:200:b1f329:2ea7 prefixlen 64 scopeid
0x20<link>
ether b8:27:eb:12:99:38 txqueuelen 1000 (Ethernet)
RX packets 158904 bytes 17464501 (16.6 MiB)
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
TX packets 157864 bytes 43784268 (41.7 MiB)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

Εναλλακτικά

localhost ή 127.0.0.1

(μόνο από αυτό τον υπολογιστή)



Apache2 Debian Default Page

It works!

This is the default welcome page used to test the correct operation of the Apache2 server after installation on Debian systems. If you can read this page, it means that the Apache HTTP server installed at this site is working properly. You should **replace this file** (located at `/var/www/html/index.html`) before continuing to operate your HTTP server.

If you are a normal user of this web site and don't know what this page is about, this probably means that the site is currently unavailable due to maintenance. If the problem persists, please contact the site's administrator.

Configuration Overview

Debian's Apache2 default configuration is different from the upstream default configuration, and split into several files optimized for interaction with Debian tools. The configuration system is **fully documented in `/usr/share/doc/apache2/README.Debian.gz`**. Refer to this for the full documentation. Documentation for the web server itself can be found by accessing the **manual** if the `apache2-doc` package was installed on this server.

The configuration layout for an Apache2 web server installation on Debian systems is as follows:

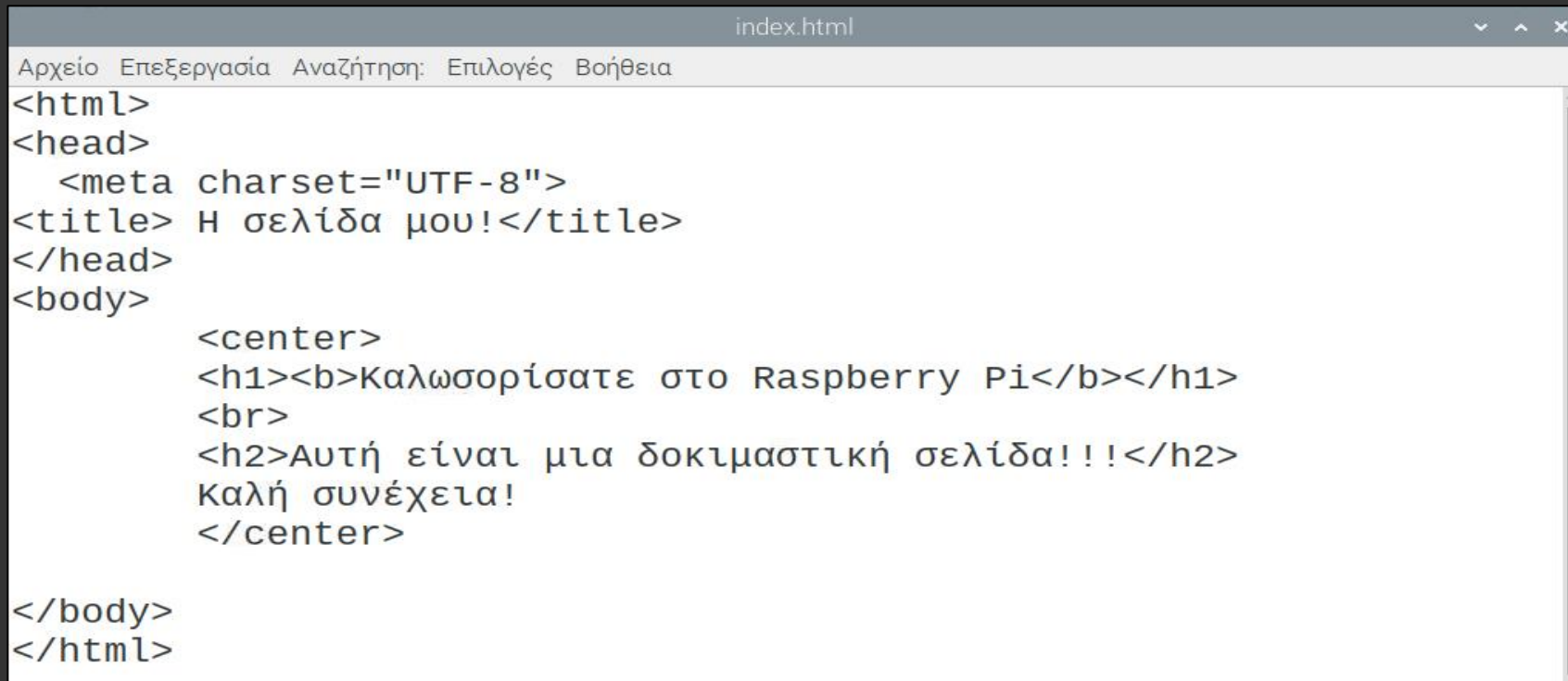
```
/etc/apache2/
|-- apache2.conf
|   |-- ports.conf
|-- mods-enabled
|   |-- *.Load
|   |-- *.conf
|-- conf-enabled
|   |-- *.conf
|-- sites-enabled
|   |-- *.conf
```

Δοκιμή Web Server (2)

```
cd /var/www/html/
```

Δημιουργία `index.html` με δικαιώματα διαχειριστή

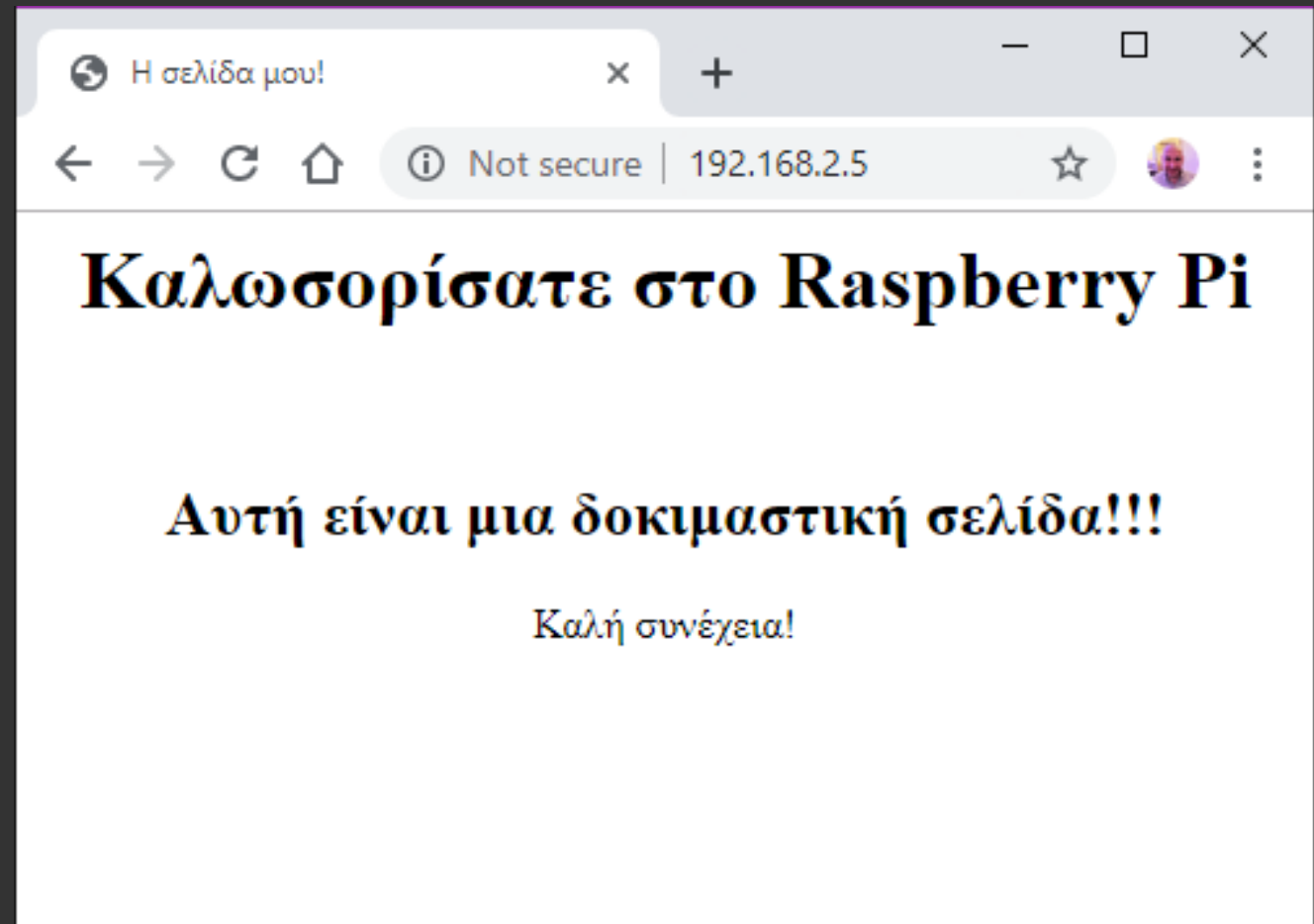
π.χ. `sudo gedit index.html`



```
index.html
Αρχείο Επεξεργασία Αναζήτηση: Επιλογές Βοήθεια
<html>
<head>
  <meta charset="UTF-8">
<title> Η σελίδα μου!</title>
</head>
<body>
  <center>
    <h1><b>Καλωσορίσατε στο Raspberry Pi</b></h1>
    <br>
    <h2>Αυτή είναι μια δοκιμαστική σελίδα!!!</h2>
    Καλή συνέχεια!
  </center>
</body>
</html>
```

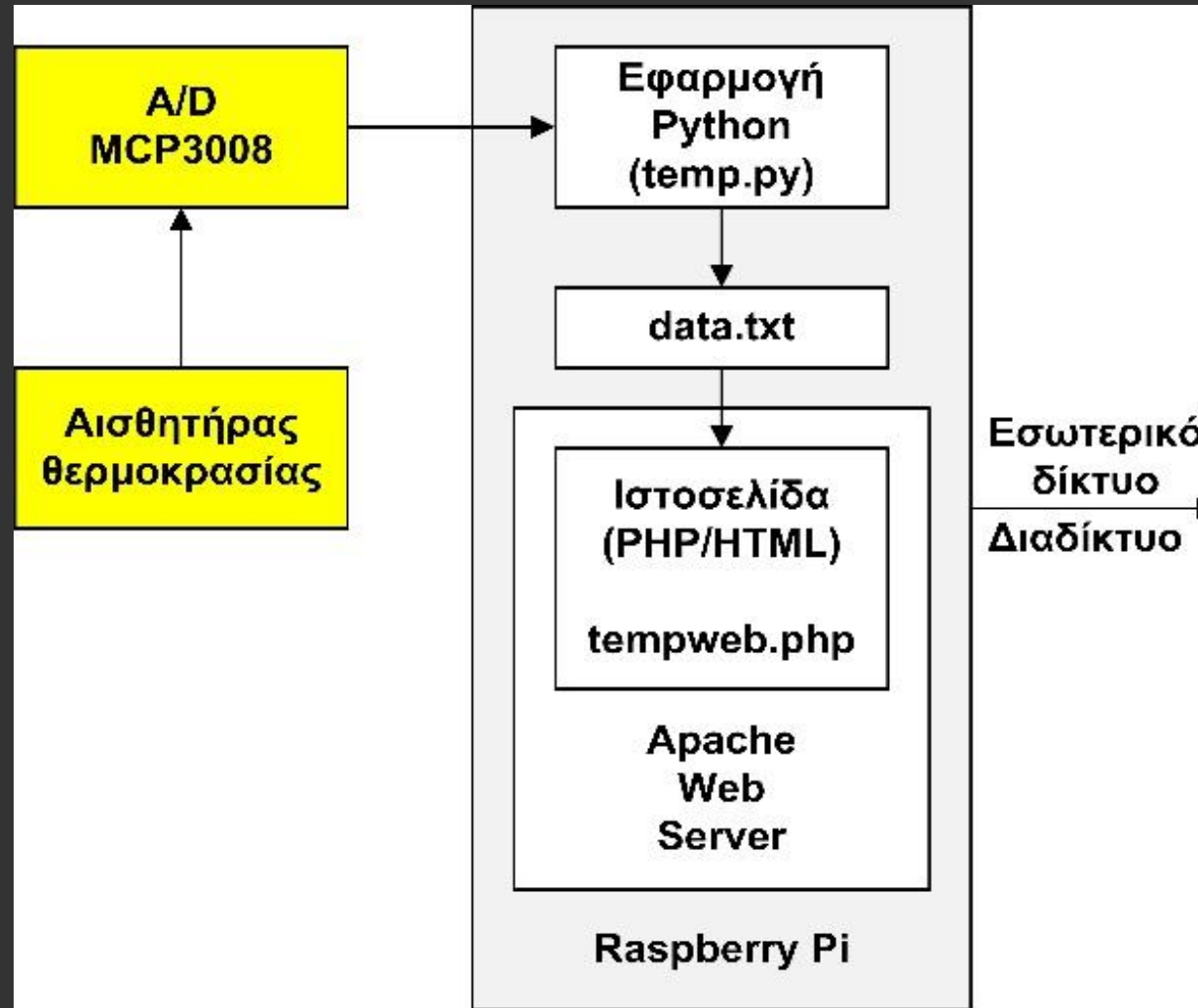
Δοκιμή Web Server (3)

```
index.html
Αρχείο Επεξεργασία Αναζήτηση: Επιλογές Βοήθεια
<html>
<head>
  <meta charset="UTF-8">
<title> Η σελίδα μου!</title>
</head>
<body>
  <center>
    <h1><b>Καλωσορίσατε στο Raspberry Pi</b></h1>
    <br>
    <h2>Αυτή είναι μια δοκιμαστική σελίδα!!!</h2>
    Καλή συνέχεια!
  </center>
</body>
</html>
```



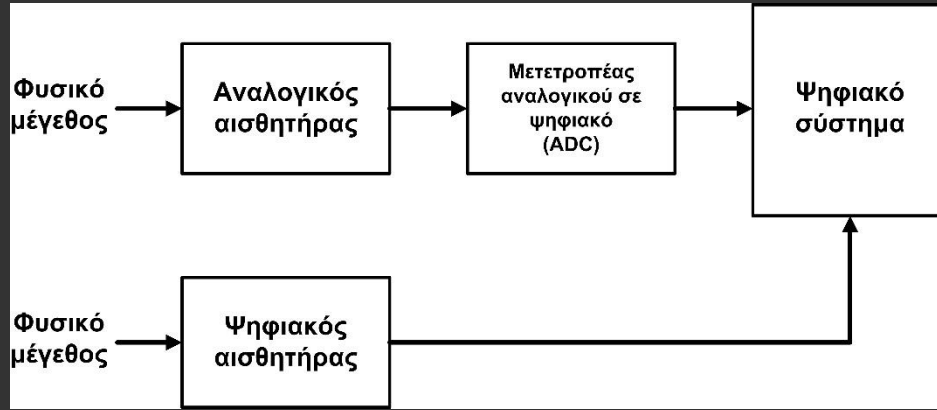
Εμφάνιση μετρήσεων στο Web (1)

Αρχιτεκτονική εφαρμογής



Εμφάνιση μετρήσεων στο Web (2)

Υλοποίηση εφαρμογής

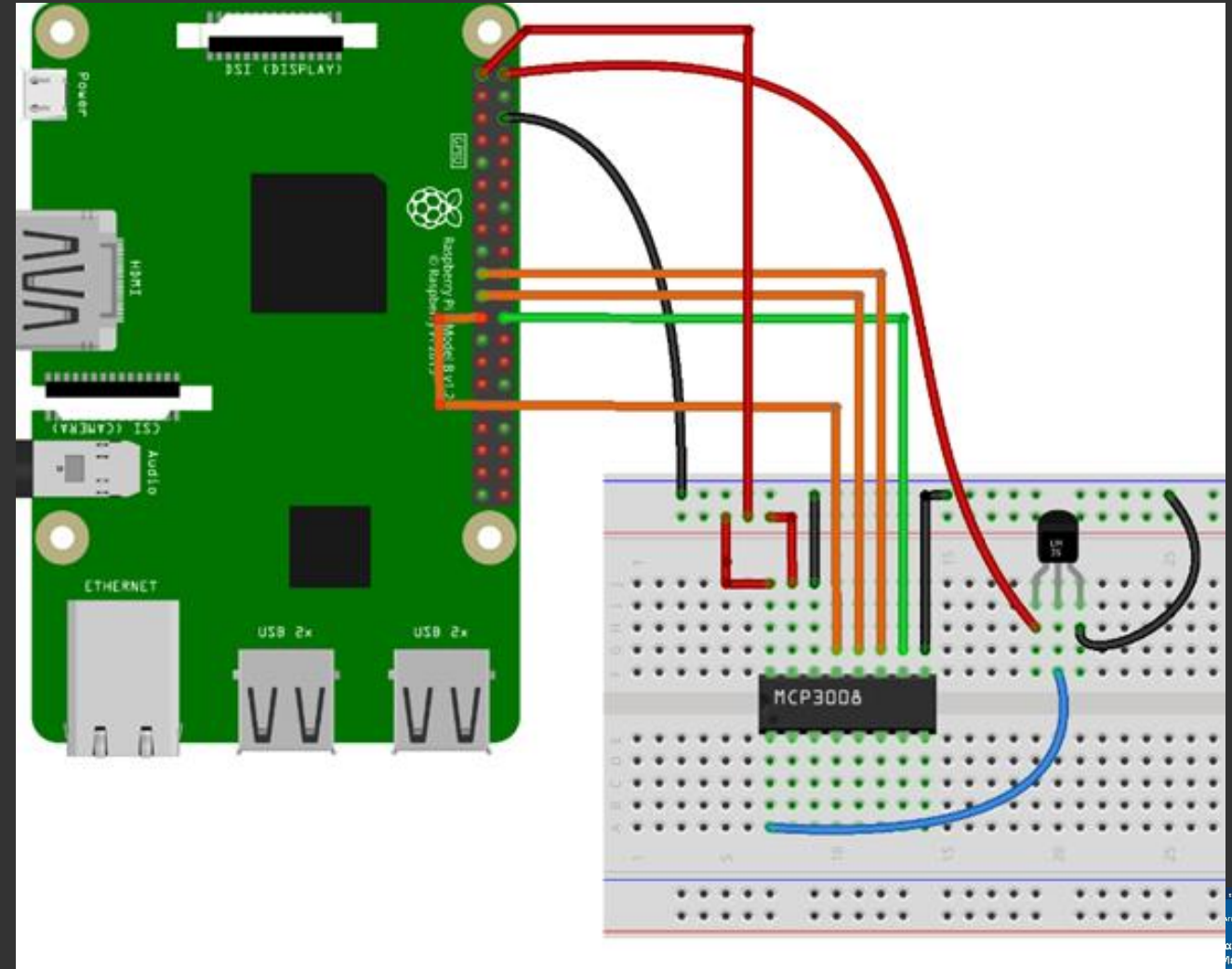


3.3V DC	1	2	5V DC
GPIO02 (SDA1, I ² C)	3	4	5V DC
GPIO03 (SCL1, I ² C)	5	6	Ground
GPIO03 (GPIO_GCLK)	7	8	(TXD0) GPIO14
Ground	9	10	(RXD0) GPIO15
GPIO17 (GPIO_GEN0)	11	12	(GPIO_GEN1) GPIO18
GPIO27 (GPIO_GEN2)	13	14	Ground
GPIO22 (GPIO_GEN3)	15	16	(GPIO_GEN4) GPIO23
3.3V DC	17	18	(GPIO_GEN5) GPIO24
GPIO10 (SPI_MOSI)	19	20	Ground
GPIO09 (SPI_MISO)	21	22	(GPIO_GEN6) GPIO25
GPIO11 (SPI_CLK)	23	24	(SPI_CE0_N) GPIO08
Ground	25	26	(SPI_CE1_N) GPIO07
ID_SD (I ² C ID EEPROM)	27	28	(I ² C ID EEPROM) ID_SC
GPIO05	29	30	Ground
GPIO06	31	32	GPIO12
GPIO13	33	34	Ground
GPIO19	35	36	GPIO16
GPIO26	37	38	GPIO20
Ground	39	40	GPIO21

LM35 OUT	1	CH0	V _{DD} 16	1
	2	CH1	V _{REF} 15	1
	3	CH2	AGND14	6
	4	CH3	CLK13	23
	5	CH4	D _{OUT} 12	21
	6	CH5	D _{IN} 11	19
	7	CH6	CS/SHDN10	24
	8	CH7	DGND	9

MCP3008

LM35



Εμφάνιση μετρήσεων στο Web (3)

```
import spidev
from time import sleep
spi = spidev.SpiDev()
spi.open(0,0)
def analogInput(channel):
    spi.max_speed_hz = 1350000
    adc = spi.xfer2([1,(8+channel)<<4,0])
    data = ((adc[1]&3) << 8) + adc[2]
    return data
while True:
    temp_output = analogInput(0) # Reading from CH0
    temp_volts = temp_output*(3.3/1024)
    temp      = temp_volts/0.01

    print("Analog input :",temp_output, "V=", temp_volts, "T=",temp)
    f=open("data.txt","w+")
    f.write(str(temp)[:5])
    f.write("\n")
    f.close()
    sleep(4)
```

Python

```
<html>
<?php
    $t=6;
    $url1=$_SERVER['REQUEST_URI'];
    header("Refresh: $t; URL=$url1");
    $fn = fopen("data.txt","r");
    $result = fgets($fn);
    fclose($fn);
    $today=date("F j, Y, G:i");
?>

<body>
Παναγιώτης Παπάζογλου<br>
Raspberry Pi SERVER<br>
Ανανέωση κάθε <?php echo $t
?>Sec<br>
Ημ/νία-Ωρα: <?php echo $today; ?> <br>
<h2>Θερμοκρασία:</h2><br><h1><?php
echo $result; ?> <sup>o</sup>C</h1>
</html>
```

HTML/PHP

Εμφάνιση μετρήσεων στο Web (4)

Τοπικά



The screenshot shows a web browser window with the address bar set to 192.168.2.2/index.php. The page content includes the following text:

Παναγιώτης Παπάζογλου
Raspberry Pi SERVER
Ανανέωση κάθε 6Sec
Ημ/νία-Ωρα: July 20, 2020, 13:33

Θερμοκρασία:

30.29 °C

Εμφάνιση μετρήσεων στο Web (5)

```
from ftplib import FTP
ftp = FTP('ADDRIP')
ftp.login(user='UN', passwd = 'PS')

filename = 'data.txt'
ftp.storbinary('STOR '+filename, open(filename, 'rb'))
ftp.quit()
```

Upload σε
Web Server

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01
Transitional//EN">
<html><head>

<meta charset="UTF-8">

<?php $t=10;
$url1=$_SERVER['REQUEST_URI'];
header("Refresh: $t; URL=$url1");
$fn = fopen("data.txt", "r");
$result = fgets($fn);
fclose($fn);
$today=date("F j, Y, G:i");
?>

</head><body>
<br>

<center>
<h2>ΣΤΑΘΜΟΣ 1 - ΑΘΗΝΑ</h2>
<br>
Τοπική Ημ/νία-Ωρα :<?php echo $today; ?> <br>
<h2>ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ:</h2>
<h2><?php echo $result; ?> <sup>o</sup>C</h2>
</center>
</body></html>
```

