

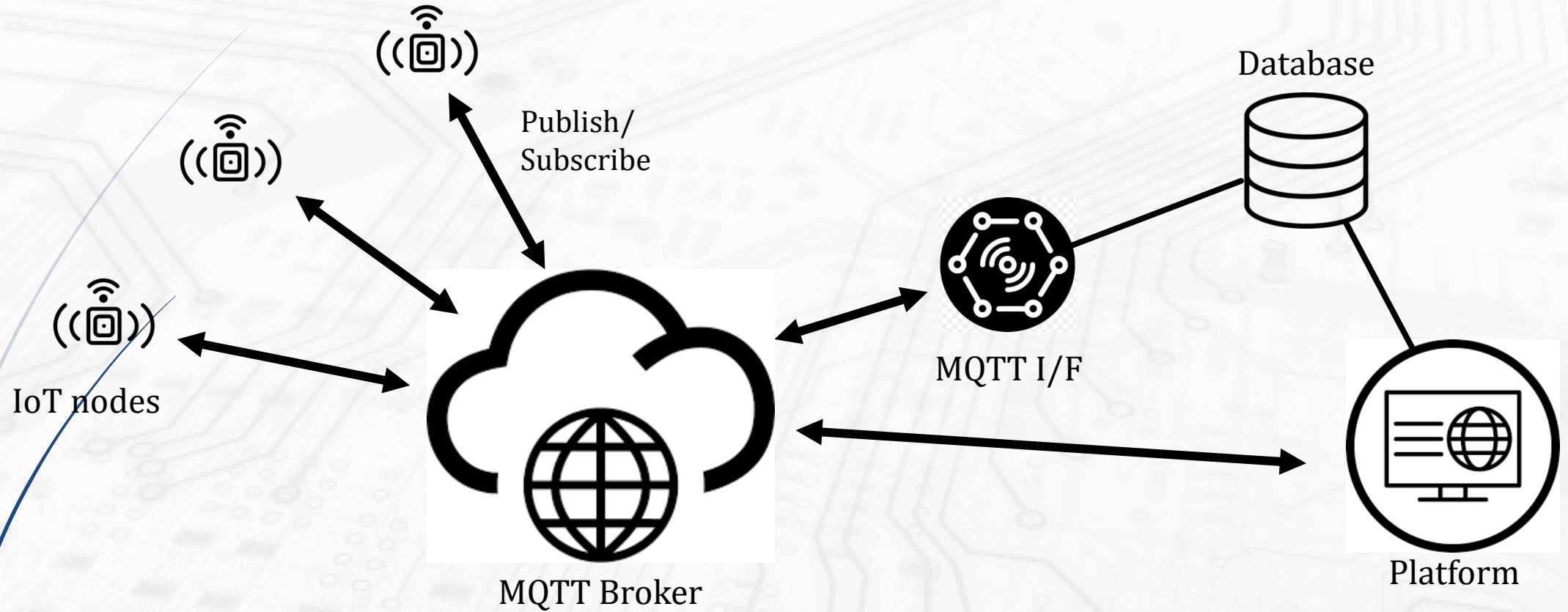
Μεταφορά Μηνυμάτων στο IoT

2

- Η μεταφορά μηνυμάτων στον κόσμο του IoT είναι σημαντική καθώς μια συσκευή πρέπει να παρέχει οδηγίες σε μια άλλη συσκευή για τη διαχείριση του συστήματος. Υπάρχουν πολλά και διαφορετικά πρωτόκολλα για την ανταλλαγή μηνυμάτων όπως:
- Το Push protocol, που είναι κατάλληλο για επικοινωνία μηνυμάτων για συσκευές IoT με χαμηλό εύρος ζώνης (bandwidth)
- Τα πρωτόκολλα MQTT που θα δούμε σήμερα, όπως και τα παρόμοια πρωτόκολλα XMPP και CoAP τα οποία υλοποιήθηκαν μέσω των υπηρεσιών Push μηνυμάτων.



MQTT Framework



Message Queuing Telemetry Transport

4

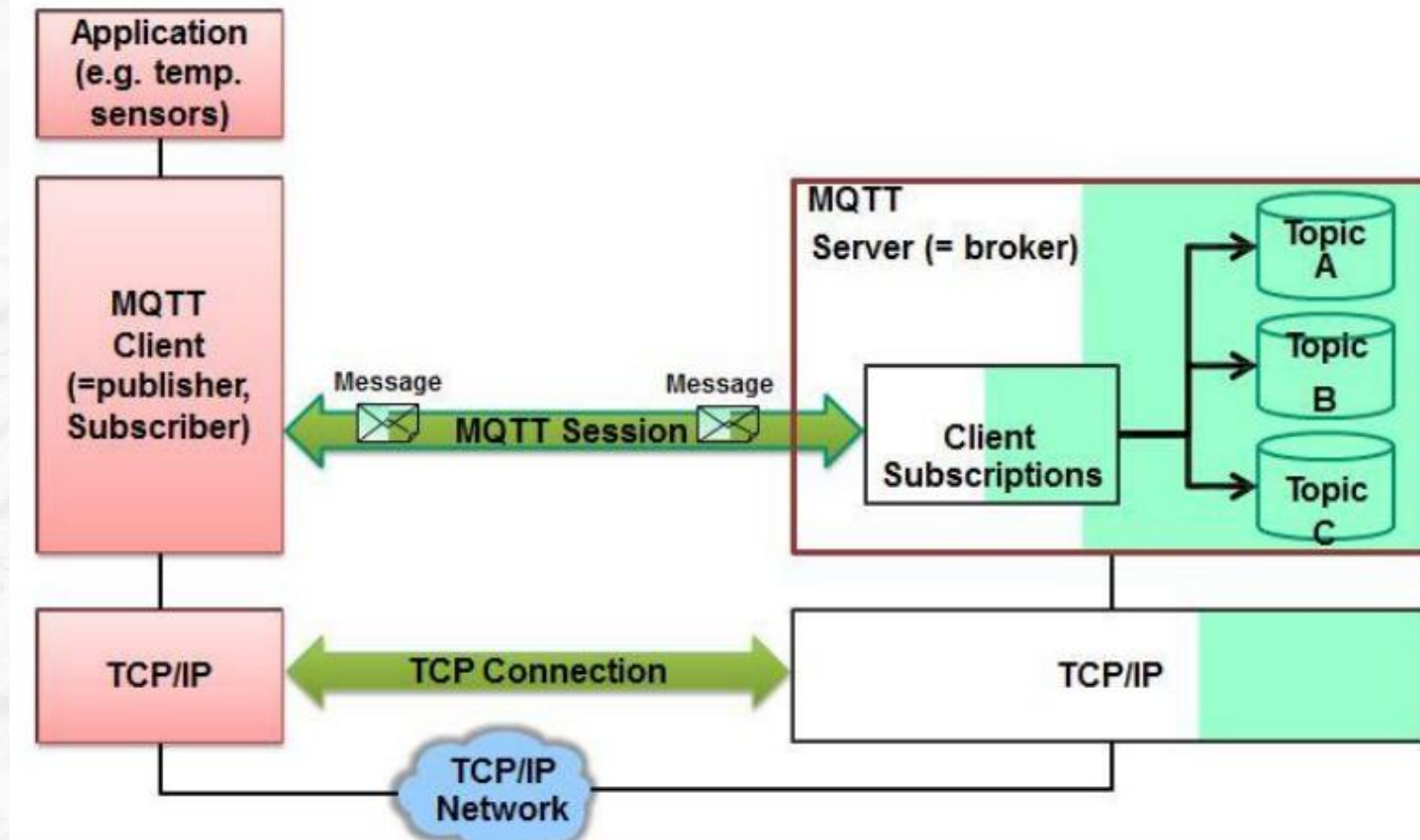
- Το MQTT είναι αρχικά των αγγλικών λέξεων Message Queuing Telemetry Transport.
- Το MQTT είναι βασισμένο στο πρότυπο Publish/Subscribe Push πρωτόκολλο που δημιουργήθηκε από τον Andy Stanford-Clark της IBM και τον Arleyn Nipper της Arcom το 1999.
- Το MQTT σχεδιάστηκε ώστε να στέλνει δεδομένα με εγκυρότητα υπό μεγάλες καθυστερήσεις δικτύου και καταστάσεις χαμηλού (bandwidth)

Πηγές:https://www.researchgate.net/profile/Dipa-Soni/publication/316018571_A_SURVEY_ON_MQTT_A_PROTOCOL_OF_INTERNET_OF_THINGS_IOT/links/58edafd4aca2724f0a26e0bf/A-SURVEY-ON-MQTT-A-PROTOCOL-OF-INTERNET-OF-THINGS_IOT.pdf
Sahmi, I., Abdellaoui, A., Mazri, T., & Hmina, N. (2021). MQTT-present: Approach to secure internet of things applications using MQTT protocol. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 11(5), 4577. <https://doi.org/10.11591/ijece.v11i5.pp4577-4586>



Η αρχιτεκτονική MQTT

5



Βασικές λειτουργίες του MQTT πρωτοκόλλου

- 1) Publish/Subscribe: Στο MQTT πρωτόκολλο υπάρχει ο Publisher (Εκδότης), που δημοσιεύει μηνύματα και οι χρήστες που κάνουν subscribe (εγγραφή) σε κοινά θέματα (topics), αυτό ονομάζεται και ως Publish/Subscribe μοντέλο.
- 2) Θέματα και εγγραφές: Στο MQTT πρωτόκολλο, οι publishers δημοσιεύουν μηνύματα σε θέματα και τα μηνύματα θεωρούνται θέματα.
- 3) Quality of Service levels: Αυτό το πρωτόκολλο περιγράφει Quality of Service (QoS) επίπεδα συμφωνίας μεταξύ δύο ομάδων μηνυμάτων.
- 4) Διατηρημένα μηνύματα: Στο MQTT τα μηνύματα διατηρούνται στον Broker (μεσίτη).
- 5) Καθαρές και αξιόπιστες συνδέσεις: Όταν ένας συνδρομητής (subscriber) συνεργάζεται με τον μεσίτη δημιουργείτε καθαρή συνεδρία (session) και δημιουργείτε υψηλότερη Quality of Service στην διαδοχική ανταλλαγή μηνυμάτων
- 6) Wills (Διαθήκες/Μήνυμα): Ένας πελάτης μπορεί να ενημερώσει τον Broker ότι περιέχει κάποιο μήνυμα που θα πρέπει να διανεμηθεί σε ένα συγκεκριμένο θέμα ή θέματα σε περίπτωση απρόβλεπτης αποσύνδεσης



Public MQTT Brokers

Name	Broker Address	TCP Port	TLS Port	WebSocket Port	Message Retention	Persistent Session	Sign Up Required	Link
Eclipse	mqtt.eclipse.org	1883	N/A	80, 443	YES	YES	NO	Link
Mosquitto	test.mosquitto.org	1883	8883, 8884	80	YES	YES	NO	Link
HiveMQ	broker.hivemq.com	1883	N/A	8000	YES	YES	NO	Link
Flespi	mqtt.flespi.io	1883	8883	80, 443	YES	YES	YES	Link
Dioty	mqtt.dioty.co	1883	8883	8080, 8880	YES	YES	YES	Link
Fluux	mqtt.fluux.io	1883	8883	N/A	N/A	N/A	NO	Link
EMQX	broker.emqx.io	1883	8883	8083	YES	YES	NO	Link



Mosquitto MQTT Broker ports vs connection services

- 1883 : MQTT, unencrypted, unauthenticated
- 1884 : MQTT, unencrypted, authenticated
- 8883 : MQTT, encrypted, unauthenticated
- 8884 : MQTT, encrypted, client certificate required
- 8885 : MQTT, encrypted, authenticated
- 8886 : MQTT, encrypted, unauthenticated
- 8887 : MQTT, encrypted, server certificate deliberately expired
- 8080 : MQTT over WebSockets, unencrypted, unauthenticated
- 8081 : MQTT over WebSockets, encrypted, unauthenticated
- 8090 : MQTT over WebSockets, unencrypted, authenticated
- 8091 : MQTT over WebSockets, encrypted, authenticated



MQTT Toolboxes

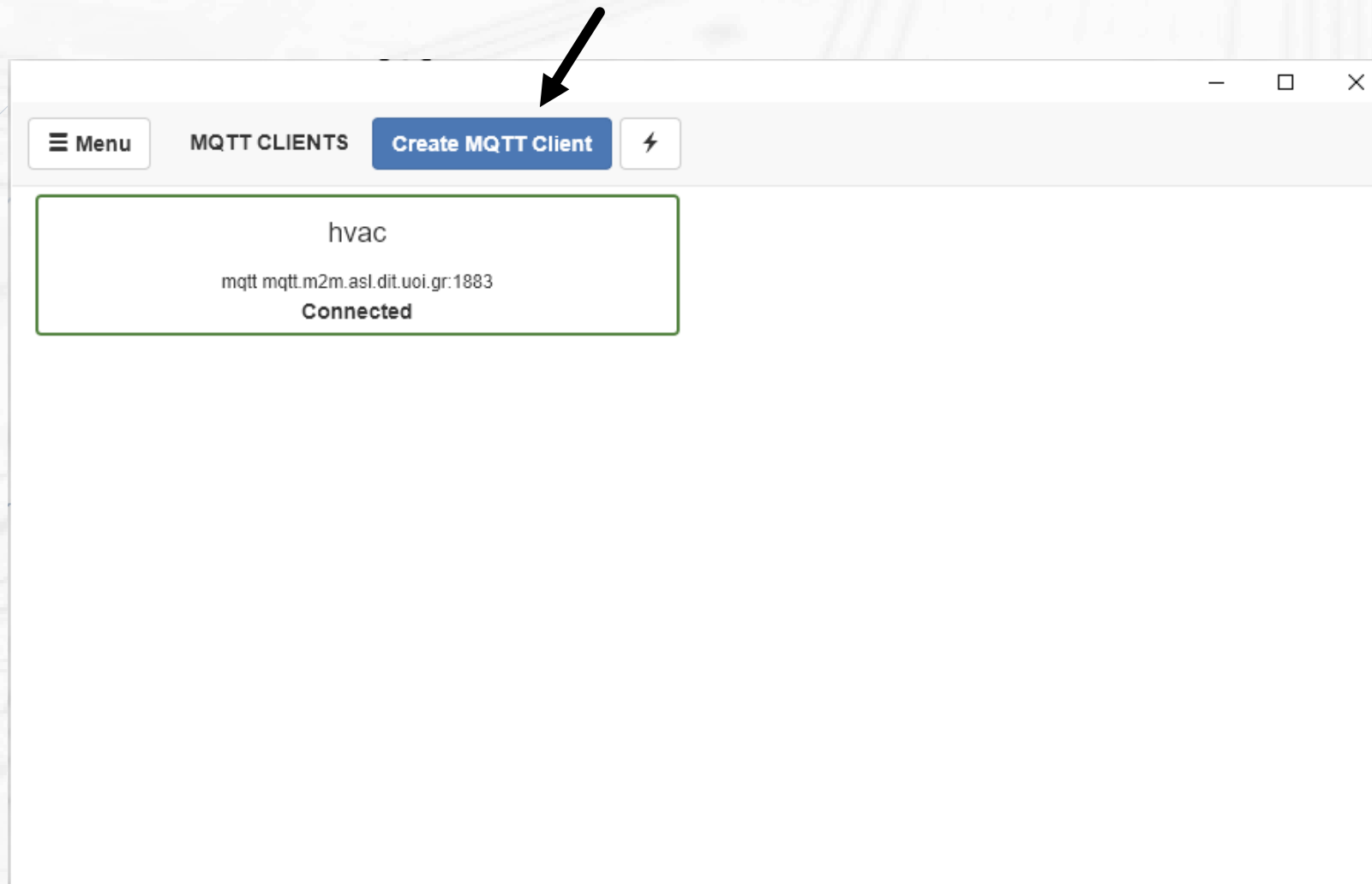
- MQTTBox
- MQTT Explorer
- Mosquitto
- HiveMQ
- MQTTRoute
- MQTT Tiles
- MQTT Board
- MQTT.fx
- VerneMQ
- MQTT Buddy
- emqtt



- MQTT client with GUI / Tool
 - Standalone app
 - Chrome plugin
- MQTT Clients
 - Connect to multiple mqtt brokers with TCP or Web Sockets
 - Publish/Subscribe to multiple topics
 - Supports Single Level(+) and Multilevel(#) subscription to topics
 - History of published/subscribed messages for each topic
- MQTT Load
 - Load test your MQTT broker or MQTT devices



MQTTBox GUI



MQTTBox

Client setting

MQTT Client Name Mosquitto	MQTT Client Id 3e1ea852-999d-41e1-9f08-a511143	Append timestamp to MQTT client id? ☒ Yes	Broker is MQTT v3.1.1 compliant? ☒ Yes
Protocol mqtt / tcp	Host test.mosquitto.org:1883	Clean Session? ☒ Yes	Auto connect on app launch? ☒ Yes
Username Username	Password Password	Reschedule Pings? ☒ Yes	Queue outgoing QoS zero messages? ☒ Yes
Reconnect Period (milliseconds) 1000	Connect Timeout (milliseconds) 30000	KeepAlive (seconds) 10	
Will - Topic Will - Topic	Will - QoS 0 - Almost Once	Will - Retain ☐ No	Will - Payload
Save		Delete	



MQTT Clients

 Menu

MQTT CLIENTS

Create MQTT Client



hvac

mqtt mqtt.m2m.asl.dit.uoi.gr:1883

Connected

Mosquitto

mqtt test.mosquitto.org:1883

Connected



Connection to client

Menu ← **Connected** Add publisher Add subscriber ⚙️

Mosquitto - mqtt://test.mosquitto.org:1883

You have no publisher or subscriber added for this MQTT client. Please click above buttons to add new MQTT publisher or MQTT subscriber for this MQTT client



New Publisher

Topic

✕

Topic to publish

Topic to publish

QoS

0 - Almost Once

Retain ☐

Payload Type

Strings / JSON / XML / Characters

e.g: {'hello':'world'}

Payload

Publish

Message



New Subscriber

Topic

✕

Topic to subscribe

Topic to subscribe

QoS

0 - Almost Once

Subscribe

Subscribe



Topics

- Create a topic by publishing (if not already existing)
- Can subscribe to single topic with (+)
- Can subscribe to multiple topics with (#)



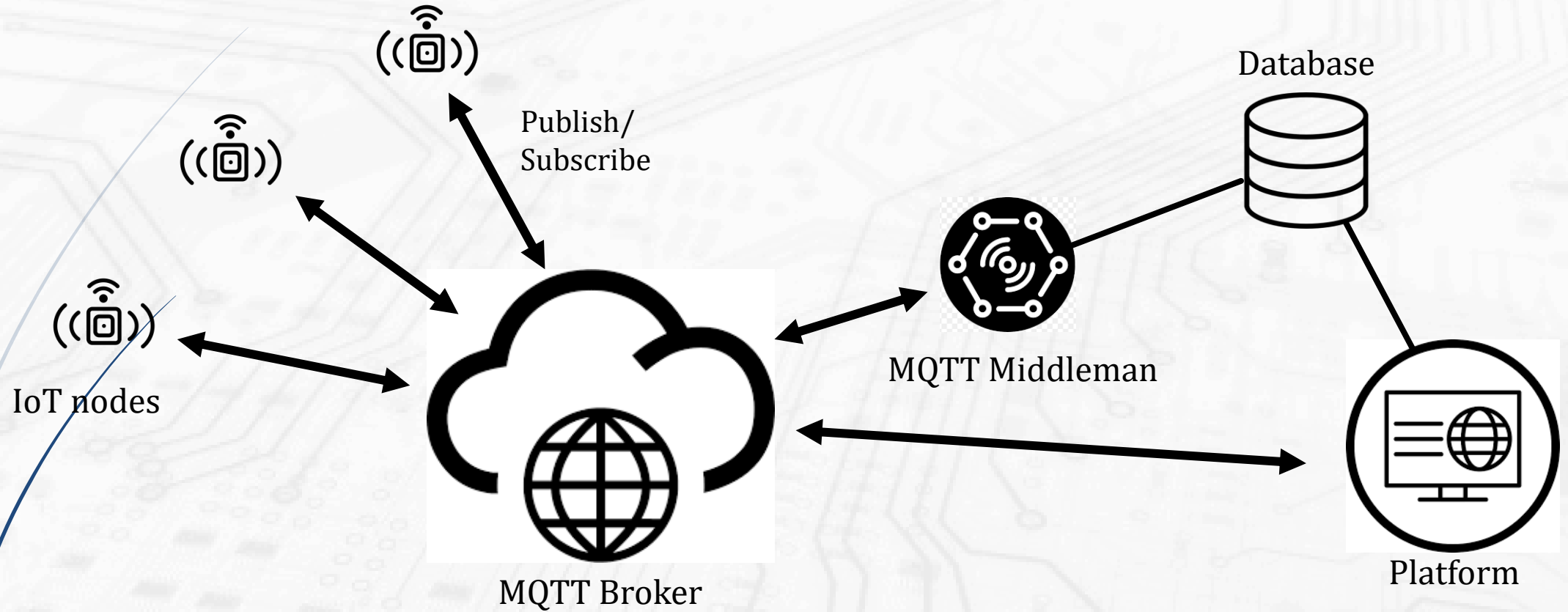
New test topic

- ▶ Create topic “iotlabchat/yourname”
- ▶ Subscribe to someone else’s topic and send messages in the form
“Name: yourname hello”
- ▶ Subscribe to multiple topics and “hear” all messages



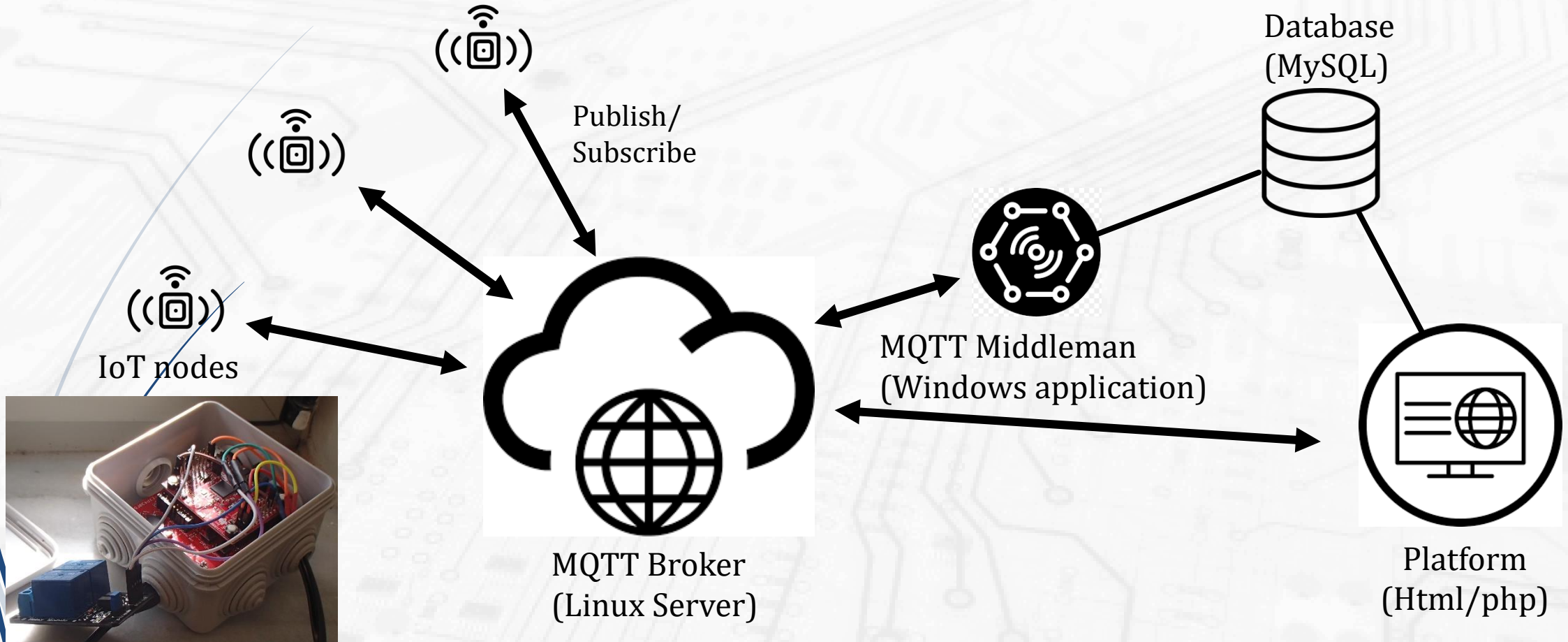
Autonomous Systems lab

HVAC Architecture



Autonomous Systems lab

HVAC Architecture



- MSP430F5529LP+CC3100BoosterPack
- DHT11/DHT22
- DS18B20(Waterproof)
- 2-Channel Relay



MQTTBox

Client setting

Menu

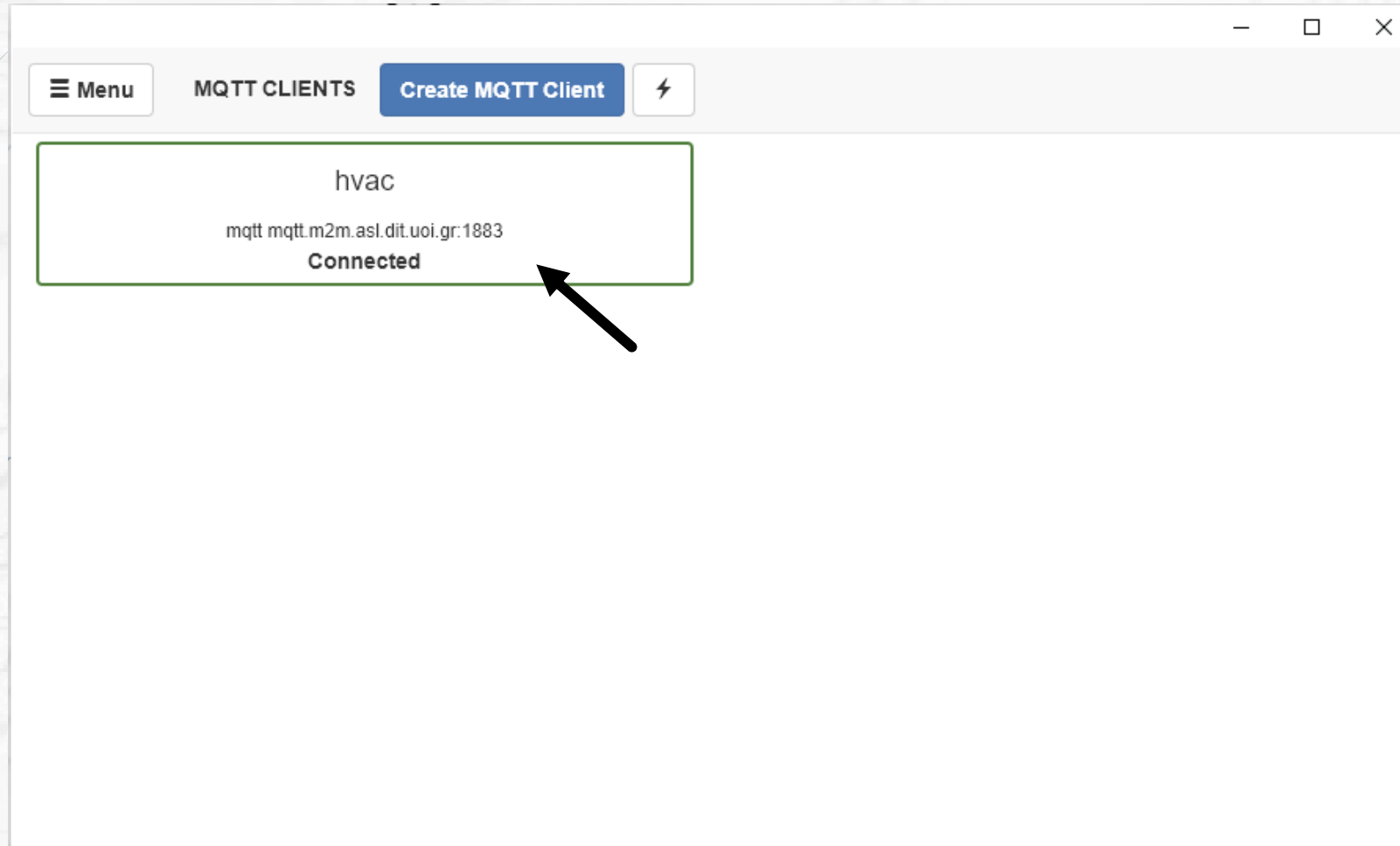
← MQTT CLIENT SETTINGS

Client Settings Help

MQTT Client Name hvac	MQTT Client Id aebd956b-9b9d-4e5e-8e1a-a446	Append timestamp to MQTT client id? ☒ Yes	Broker is MQTT v3.1.1 compliant? ☒ Yes
Protocol mqtt / tcp	Host mqtt.m2m.asl.dit.uoi.gr:1883	Clean Session? ☒ Yes	Auto connect on app launch? ☒ Yes
Username m2mce	Password 	Reschedule Pings? ☒ Yes	Queue outgoing QoS zero messages? ☒ Yes
Reconnect Period (milliseconds) 1000	Connect Timeout (milliseconds) 30000	KeepAlive (seconds) 10	
Will - Topic Will - Topic	Will - QoS 0 - Almost Once	Will - Retain ☐ No	Will - Payload
Save		Delete	



MQTTBox GUI



MQTTBox Publisher

Topic

Topic to publish ✕

m2mce/hvac/ce/meas

QoS

0 - Almost Once ▼

Retain ☐

Payload Type

Strings / JSON / XML / Characters ▼

e.g: {"hello": "world"}

Payload

"NodeNo":10,"Humidity": 70,"Temperature": 25,"CoolantTemp": 42,"OnOff": true,"HiLow": true,"Msp_Temp":22,"RSSI": -70,"msgCount": 4

Publish

Message



MQTTBox Subscriber

Topic

Topic to subscribe

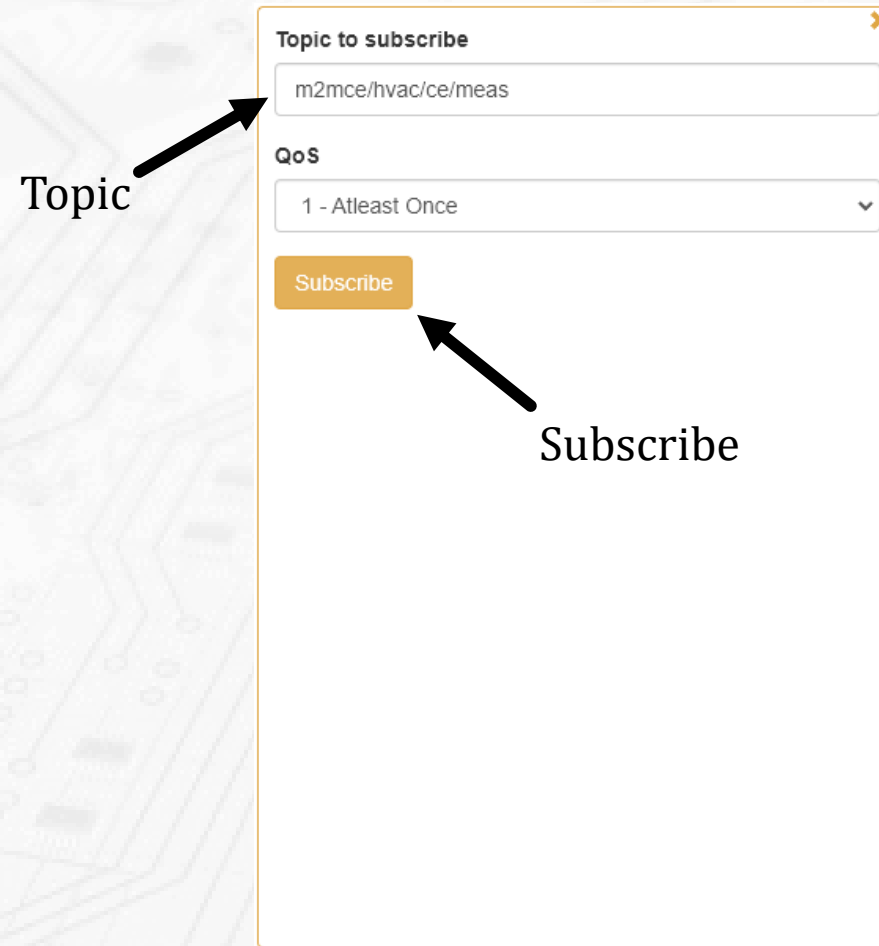
m2mce/hvac/ce/meas

QoS

1 - Atleast Once

Subscribe

Subscribe

A diagram of the MQTTBox Subscriber interface. It features a light gray background with a faint circuit board pattern. A blue arrow points from the left towards the interface. The interface itself is a white box with an orange border and a close button (X) in the top right corner. Inside the box, there is a text input field labeled 'Topic to subscribe' containing the text 'm2mce/hvac/ce/meas'. Below this is a dropdown menu labeled 'QoS' with the selected option '1 - Atleast Once'. At the bottom of the box is an orange 'Subscribe' button. An arrow labeled 'Topic' points to the text input field, and another arrow labeled 'Subscribe' points to the 'Subscribe' button.

MQTTBox

Message send

Sent
message

Topic to publish
m2mce/hvac/ce/meas

QoS
0 - Almost Once

Retain ☐

Payload Type
Strings / JSON / XML / Characters
e.g: {'hello':'world'}

Payload
"NodeNo":10,"Humidity": 70,"Temperature": 25,"CoolantTemp": 42,"OnOff": true,"HiLow": true,"Msp_Temp":22,"RSSI": -70,"msgCount": 4

Publish

"NodeNo":10,"Humidity": 70,"Temperature": 25,"CoolantTemp": 42,"OnOff": true,"HiLow": true,"Msp_Temp":22,"RSSI": -70,"msgCount": 4
topic:m2mce/hvac/ce/meas, **qos:**0, **retain:**false

Read
message

m2mce/hvac/ce/meas

"NodeNo":10,"Humidity": 70,"Temperature": 25,"CoolantTemp": 42,"OnOff": true,"HiLow": true,"Msp_Temp":22,"RSSI": -70,"msgCount": 4

qos : 0, **retain :** false, **cmd :** publish, **dup :** false, **topic :** m2mce/hvac/ce/meas, **msgid :** , **length :** 150

ASL Middleman

The screenshot displays a Windows desktop environment. On the left, the Microsoft Visual Studio IDE is open, showing a project named 'The_Middle_Man2'. The 'Output' window is active, displaying the following log messages:

```
Successfully Subscribed  
JSON FORMAT ERROR  
JSON FORMAT ERROR  
JSON FORMAT ERROR  
JSON FORMAT ERROR
```

A red arrow points to the 'JSON FORMAT ERROR' messages. Below the output window, the 'Locals' pane is visible, showing a table with columns 'Name' and 'Value'.

On the right side of the desktop, the 'MQTT Middle Man' application is running. It features a light blue interface with several input fields and buttons:

- Όνομα/ IP Broker:** 195.130.74.133
- Πόρτα:** 1883
- Όνομα Χρήστη Client:** NULL
- Κωδικός Client:** (empty field)
- Κατάσταση Client:** (empty text area)
- Κατάσταση MySQL:** (empty text area)
- Κωδικός Σφάλματος MySQL:** (empty text area)

Buttons on the right include 'Ρύθμιση Mosquitto Client', 'Ανανέωση', and 'Ρύθμιση MySQL'. The status bar at the bottom of the application shows 'Publish' and 'Ready'.



MOSQUITTO MQTT (LAN CONNECTION)

1/6

29

- Εφόσον έχει εγκατασταθεί το Mosquitto στον υπολογιστή μας θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε το Command Prompt των Windows (CMD).
- Καταρχάς, εφόσον έχουμε ανοίξει το Command Prompt, πρέπει να μεταφερθούμε στο Directory που περιέχει την εγκατάσταση του Mosquitto.
- Όπως, έχουμε μάθει σε προηγούμενα εξάμηνα, θα πρέπει να γίνει με την εντολή `cd (change directory) <pathname>`
- Εάν δεν έχει τροποποιηθεί η τοποθεσία εγκατάστασης του Mosquitto θα πρέπει να εκτελεστεί η εντολή `cd C:\Program Files\mosquitto`



MOSQUITTO MQTT (LAN CONNECTION)

2/6

30

- Εφόσον έχουμε εκτελέσει τη προηγούμενη εντολή και είμαστε στο σωστό μονοπάτι θα πρέπει να εκτελέσουμε την εντολή `mosquitto -v`, το οποίο μας βρίσκει τις δραστηριότητες στο συγκεκριμένο broker terminal

```
C:\Program Files\mosquitto>mosquitto -v
1669366335: mosquitto version 2.0.15 starting
1669366335: Using default config.
1669366335: Starting in local only mode. Connections will only be possible from clients running on this machine.
1669366335: Create a configuration file which defines a listener to allow remote access.
1669366335: For more details see https://mosquitto.org/documentation/authentication-methods/
1669366335: Opening ipv4 listen socket on port 1883.
1669366335: Opening ipv6 listen socket on port 1883.
1669366335: mosquitto version 2.0.15 running
```



MOSQUITTO MQTT (LAN CONNECTION)

3/6

31

- Για το επόμενο βήμα θα χρειαστεί να ανοίξουμε άλλο ένα Command Prompt των Windows (θα τρέχουν και τα δύο χωρίς να κλείσουμε το προηγούμενο!)
- Καταρχάς όπως και πριν, θα πρέπει να μεταβούμε με την εντολή `cd` στον φάκελο που είναι εγκατεστημένο το Mosquitto
- Εκτελώντας στο δεύτερο command prompt (χωρίς να επηρεάσουμε το πρώτο) την εντολή και εφόσον είμαστε στο mosquitto directory,
- `mosquitto_pub -h localhost -t topic/pub -m "message from AMXXXX" -r -i client -d`

```
C:\Program Files\mosquitto>mosquitto_pub -h localhost -t topic/pub -m "message from AM1716" -r -i client -d
Client client sending CONNECT
Client client received CONNACK (0)
Client client sending PUBLISH (d0, q0, r1, m1, 'topic/pub', ... (19 bytes))
Client client sending DISCONNECT
```



MOSQUITTO MQTT (LAN CONNECTION)

4/6

32

- Όπως μπορούμε, να παρατηρήσουμε στο πρώτο Command Window, θα δούμε ότι ο Client αποσυνδέθηκε
- Με την εντολή pub κάνουμε publish (δημοσίευση) ενός μηνύματος
- -h localhost είναι η διεύθυνση του localhost
- -t topic/pub είναι για να επιβεβαιώσουμε το topic το οποίο βρισκόμαστε
- -r είναι για το retain flag – κυρίως για debugging σκοπούς
- -i client είναι για να επιβεβαιώσουμε τον client
- -d είναι για να επιβεβαιώσουμε τις δραστηριότητες του client (debugging purposes)



MOSQUITTO MQTT (LAN CONNECTION)

5/6

33

- Ανοίγοντας ένα τρίτο παράθυρο (εφόσον ξανατρέχουμε την εντολή cd και δεν έχουμε κλείσει τα προηγούμενα δύο παράθυρα) και εκτελέσουμε την εντολή:

```
mosquitto_sub localhost -t topic/# -d
```

- Μπορούμε να παρατηρήσουμε το μήνυμα που στείλαμε:

```
C:\Program Files\mosquitto>mosquitto_sub -h localhost -t topic/# -d
Client null sending CONNECT
Client null received CONNACK (0)
Client null sending SUBSCRIBE (Mid: 1, Topic: topic/#, QoS: 0, Options: 0x00)
Client null received SUBACK
Subscribed (mid: 1): 0
Client null received PUBLISH (d0, q0, r1, m0, 'topic/pub', ... (19 bytes))
message from AM1716
```



MOSQUITTO MQTT (LAN CONNECTION)

6/6

34

Πιο συγκεκριμένα για αυτή την εντολή

- -h localhost είναι η διεύθυνση του Broker
- -d είναι για να επιβεβαιώσουμε τις δραστηριότητες του client (debugging purposes)
- -topic/# είναι το topic wildcard*
- *Οι χαρακτήρες Wildcard σύμφωνα με το επίσημο άρθρο της IBM επιτρέπουν να χρησιμοποιήσετε μια μόνο προδιαγραφή για να υποδείξετε έναν αριθμό πόρων των οποίων τα ονόματα ταιριάζουν με το μοτίβο Wildcard.



IPCONFIG

- Για το επόμενο βήμα χρειαζόμαστε τη διεύθυνση του δικτύου μας καθώς και άλλες χρήσιμες πληροφορίες
- Μια λύση θα καλή λύση θα ήταν η εντολή ipconfig.
- Σύμφωνα με τον επίσημο οδηγό της Microsoft, η εντολή IPCONFIG είναι χρήσιμη σε υπολογιστές που έχουν ρυθμιστεί να λαμβάνουν μια διεύθυνση IP αυτόματα.
- Η εντολή IPCONFIG επιτρέπει στους χρήστες να προσδιορίσουν ποιες τιμές διαμόρφωσης TCP/IP έχουν διαμορφωθεί από το DHCP, την Αυτόματη ιδιωτική διεύθυνση IP (APIPA) ή μια εναλλακτική διαμόρφωση.
- Μερικές από τις χρήσιμες πληροφορίες που περιέχει η εντολή IPCONFIG είναι η διεύθυνση IPv4, IPv6, Default Gateway, Subnet Mask καθώς και πολλές άλλες χρήσιμες πληροφορίες που μπορεί κάποιος να λάβει για τη σύνδεση του με κάποιον διακομιστή.

```
Administrator: Command Prompt

Connection-specific DNS Suffix . :

Wireless LAN adapter Local Area Connection* 3:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix . :

Wireless LAN adapter Wi-Fi:

    Connection-specific DNS Suffix . : home
    IPv6 Address. . . . . : 2a02:587:2606:400:fbf:b418:ff2f:3a5
    Temporary IPv6 Address. . . . . : 2a02:587:2606:400:48d7:8cc5:cc6e:3e60
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::c3a2:da13:6f6d:4940%9
    IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.119
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : fe80::5a76:acff:fe48:9ff0%9
                                192.168.1.1

Ethernet adapter Bluetooth Network Connection:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix . :

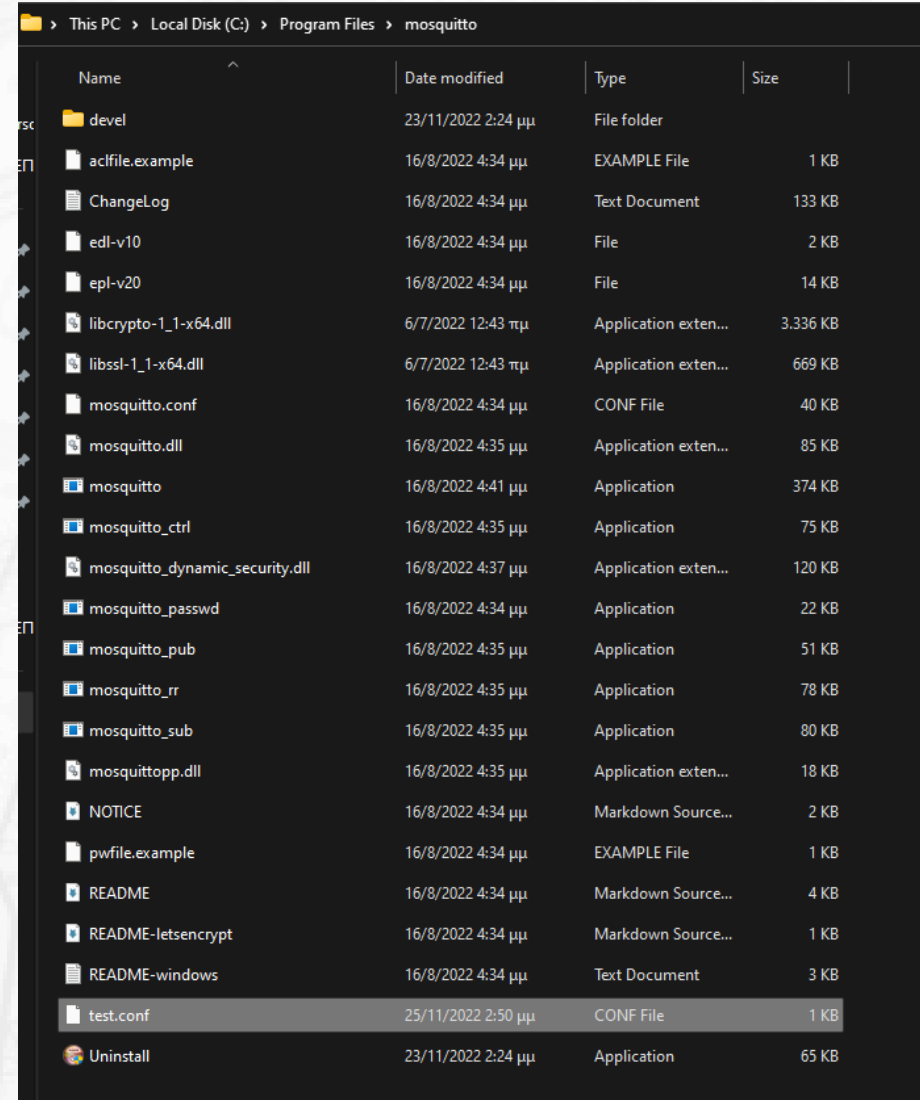
:\Windows\System32>
```



MOSQUITTO MQTT

Initialization 1/4

- Για να αποκτήσουμε όμως online σύνδεση με το MQTT θα χρειαστεί να μεταφέρουμε το αρχείο test.conf, στον φάκελο του 4^{ου} Εργαστηριακού Μαθήματος, στον φάκελο που είναι εγκατεστημένο το πρόγραμμα Mosquitto.
- Εφόσον μεταφερθεί τρέχουμε την εντολή:
- `mosquitto -v -c test.conf`



Name	Date modified	Type	Size
devel	23/11/2022 2:24 μμ	File folder	
acfile.example	16/8/2022 4:34 μμ	EXAMPLE File	1 KB
ChangeLog	16/8/2022 4:34 μμ	Text Document	133 KB
edl-v10	16/8/2022 4:34 μμ	File	2 KB
epl-v20	16/8/2022 4:34 μμ	File	14 KB
libcrypto-1_1-x64.dll	6/7/2022 12:43 πμ	Application exten...	3.336 KB
libssl-1_1-x64.dll	6/7/2022 12:43 πμ	Application exten...	669 KB
mosquitto.conf	16/8/2022 4:34 μμ	CONF File	40 KB
mosquitto.dll	16/8/2022 4:35 μμ	Application exten...	85 KB
mosquitto	16/8/2022 4:41 μμ	Application	374 KB
mosquitto_ctrl	16/8/2022 4:35 μμ	Application	75 KB
mosquitto_dynamic_security.dll	16/8/2022 4:37 μμ	Application exten...	120 KB
mosquitto_passwd	16/8/2022 4:34 μμ	Application	22 KB
mosquitto_pub	16/8/2022 4:35 μμ	Application	51 KB
mosquitto_rr	16/8/2022 4:35 μμ	Application	78 KB
mosquitto_sub	16/8/2022 4:35 μμ	Application	80 KB
mosquittopt.dll	16/8/2022 4:35 μμ	Application exten...	18 KB
NOTICE	16/8/2022 4:34 μμ	Markdown Source...	2 KB
pwfile.example	16/8/2022 4:34 μμ	EXAMPLE File	1 KB
README	16/8/2022 4:34 μμ	Markdown Source...	4 KB
README-letsencrypt	16/8/2022 4:34 μμ	Markdown Source...	1 KB
README-windows	16/8/2022 4:34 μμ	Text Document	3 KB
test.conf	25/11/2022 2:50 μμ	CONF File	1 KB
Uninstall	23/11/2022 2:24 μμ	Application	65 KB



MOSQUITTO MQTT Initialization 2/4

37

- Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε στο παράθυρο εντολών το MQTT «ακούει» στη στην είσοδο 1883
- Ενδέχεται να χρειαστούν δικαιώματα Διαχειριστή και όχι απλού user για να φανεί το αποτέλεσμα

```
C:\Program Files\mosquitto>mosquitto -v -c test.conf
1669381513: mosquitto version 2.0.15 starting
1669381513: Config loaded from test.conf.
1669381513: Opening ipv6 listen socket on port 1883.
1669381513: Opening ipv4 listen socket on port 1883.
1669381513: mosquitto version 2.0.15 running
```



MOSQUITTO MQTT Initialization 3/4

38

- Στη συνέχεια, ανοίγοντας άλλο ένα παράθυρο Command Prompt μπορούμε να εκτελέσουμε την εντολή (εφόσον έχουμε κάνει cd στον φάκελο που είναι εγκατεστημένο το Mosquitto)

`mosquitto_pub -h X.X.X.X -t topic/pub -m "another message from AMXXXX" -r -i client -d`

```
C:\Program Files\mosquitto>mosquitto_pub -h 192.168.1.119 -t topic/pub -m "another message from AM1716" -r -i client -d
Client client sending CONNECT
Client client received CONNACK (0)
Client client sending PUBLISH (d0, q0, r1, m1, 'topic/pub', ... (27 bytes))
Client client sending DISCONNECT
```



MOSQUITTO MQTT Initialization 4/4

39

- Τέλος, ανοίγοντας άλλο ένα Command Prompt παράθυρο εκτελούμε την εντολή
`mosquitto_sub -h X.X.X.X -t topic/# -d`

```
C:\Program Files\mosquitto>mosquitto_sub -h 192.168.1.119 -t topic/# -d
Client null sending CONNECT
Client null received CONNACK (0)
Client null sending SUBSCRIBE (Mid: 1, Topic: topic/#, QoS: 0, Options: 0x00)
Client null received SUBACK
Subscribed (mid: 1): 0
Client null received PUBLISH (d0, q0, r1, m0, 'topic/pub', ... (27 bytes))
another message from AM1716
Client null sending PINGREQ
Client null received PINGRESP
Client null sending PINGREQ
Client null received PINGRESP
Client null sending PINGREQ
Client null received PINGRESP
Client null sending PINGREQ
Client null received PINGRESP
Client null sending PINGREQ
Client null received PINGRESP
```

* Όπου X.X.X.X συμπληρώστε τη διεύθυνση IPv4 του διπλανού σας που είδατε μέσω της εντολής IPCONFIG

