

## 实作三 MQTT 协议基础

### 基础知识

1. 查阅互联网，列出 TCP 协议与 UDP 协议的字段或域，并解释各字段的意义。
2. 查阅互联网，了解常用的网络协议分析软件。
3. 比较 TCP 协议、HTTP 协议、MQTT 协议的区别与联系。

## 环境相关

4. 安装并配置 Wireshark, 并从网络上下载相关协议 Sample 以备进行分析。
5. 在 Windows 平台下载并安装 MQTT 代理软件 Mosquitto (<https://mosquitto.org/download>)
  - 5.1 将安装路径, 即安装文件所在的文件夹添加进 PATH 环境变量;
  - 5.2 以管理员权限打开命令行, 运行命令 `net start mosquitto`, 运行 Mosquitto MQTT 代理服务。

## 动手实践

6. 利用 Wireshark 分析 TCP 协议, 检查协议细节窗口的字段与协议定义的对应关系。
7. 利用 Wireshark 分析 MQTT 协议, 检查协议细节窗口的字段与协议定义的对应关系。

8. 利用 Wireshark 分析 MQTT 协议的发布消息 (PUBLISH) 类型, 解释根据协议细节展示的内容, 展示各个字段的意义。
9. 利用 Wireshark 分析 MQTT 协议的发布消息 (PUBLISH) 类型, 解释根据协议细节展示的内容, 展示各个字段的意义。
10. 基于 Mosquitto, 了解发布者—订阅者模式的简单交互过程, 并通过 Wireshark 抓包了解交互过程中的协议交互:
  - 10.1 启动 Wireshark 抓包程序;
  - 10.2 打开命令行窗口, 执行命令: `mosquitto_sub -t "test_topic"`
  - 10.3 打开另一个命令行窗口, 执行命令: `mosquitto_pub -t "test_topic" -m "test_message"`
  - 10.4 分析发布者与代理服务器的交互, 画出协议消息交互流程图;
  - 10.5 分析订阅者与代理服务器的交互, 画出协议消息交互流程图。



## 实践提高

以 3 至 4 人为一组，进行如下工作：

11. 检索互联网，了解什么是 paho，并选择如下两种方式之一安装该库：

```
pip install paho-mqtt
```

```
conda install -c conda-forge paho-mqtt
```

- 11.1 打开命令行窗口，执行命令：mosquitto\_sub -t

```
"greenhouse/temperature"
```

然后基于 paho 库，编写 Python 脚本实现发布者功能，要求如下：

- 11.1.1 随机生成 20 到 30 度之间的温度值；

- 11.1.2 每隔 5 秒向订阅者发布该温度值。

如 Python 脚本编写正确，可以从命令行窗口中看到发布者发布的温度值。

11.2 基于 paho 库，编写 Python 脚本实现订阅者功能：

11.2.1 订阅主题“greenhouse/temperature”；

11.2.2 当收到消息时，将订阅的消息打印出来。

打开命令行或通过集成开发环境，执行所编写的脚本；

打开命令行窗口，执行命令：`mosquitto_put -t "greenhouse/temperature"`  
`-m 28`

当脚本编写无误时，可以看到发布的温度值被打印出来。