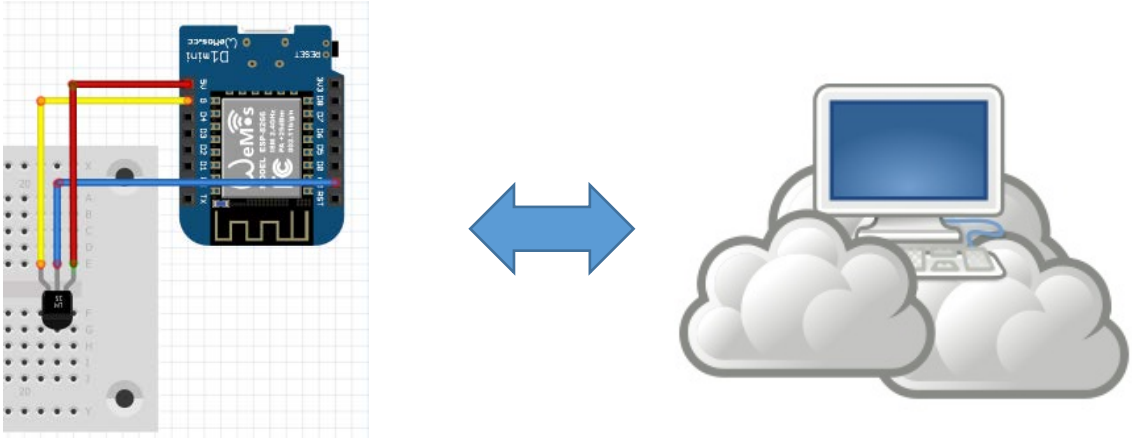
Uygulama Adı:	**CoAP Protokolü İle IoT Uygulaması**	**No:**	

Uygulamanın Tanıtımı:

Esp8266 modülüne sahip Wemos D1 Mini IoT cihazı ile LM35 sensöründen algılanan ortam sıcaklık bilgisini MQTT protokolü ile adafruit IoT platformuna gönderen uygulama.



Şekil 1. Sistem mimarisi

Ekipman Listesi ve Kullanılan Teknolojiler:

- Wemos D1 mini ya da (Arduino + Esp8266 modülü)
- LM35 sıcaklık sensörü
- BreadBord
- Jumper Kablo
- Adafruit IoT platformu
- CoAP protokolü

Kullanılan Teknolojilere Yönelik Teknik Bilgiler:

Wemos D1 Mini

Arduino geliştirme ortamı (IDE), Arduino bootloader (Optiboot), Arduino kütüphaneleri, AVRDude (Arduino üzerindeki mikrodenetleyici programlayan yazılım) ve derleyiciden (AVR-GCC) oluşur. Arduino yazılımı bir geliştirme ortamı (IDE) ve kütüphanelerden oluşur. IDE, Java dilinde yazılmıştır ve Processing adlı dilin ortamına dayanmaktadır. Kütüphaneler ise C ve C++ dillerinde yazılmıştır ve AVR-GCC ve AVR Libc. ile derlenmiştir.

Wemos D1 kartını Ardunio IDE'nizde tanımlı kartlar arasına ekleyebilmek için **Dosya > Tercihler** sekmesindeki ekranda "**Ek Devre Kartları Yöneticisi URLleri**" kutusuna aşağıda verilen linki ekleyiniz.
`http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json`

Esp8266

Kolayca wireless ağlara bağlanmayı sağlayan modül. esp8266-01'den başlayıp esp8266-12'ye kadar giden versiyonları bulunuyor. Kendi firmware'inizi yazıp yükleyerek başka hiçbir şeye ihtiyaç duymadan uygulama geliştirebiliyoruz. AT+ ile başlayan komutları göndererek bağlanılabilir wi-fi ağlarının listelenmesi, wi-fi adı ve şifresinin gönderilmesiyle ağa bağlanılması, ağ üzerinden bir sunucuyla tcp bağlantısı kurup istemci olarak veri alışverişi yapılması, yine tcp üzerinde server olarak kullanılması gibi işlemler yapılabiliyor.

Wemos D1 mini kartında ESP8266 kütüphanelerini eklemek için Ardunio IDE'de Araçlar > Kart > Kart Yöneticisi ekranından ESP8266 aratıp, kurunuz.

CoAP

CoAp (Constrained Application Protocol – Kısıtlı Uygulama Protokolü), IETF (Internet Engineering Task Force – İnternet Mühendisliği Görev Gücü) tarafından tasarlanmış bir uygulama katmanı protokolüdür.

Adından da anlaşılabileceği gibi birincil amacı kısıtlı kaynaklara sahip cihazlar üzerinde ve kısıtlı bant genişliğine sahip ağlarda çalışmaktır. CoAp, tasarımı basit tutmak için UDP üzerinde çalışır. Makineden makineye veri gönderimi sunar.

Coap Protokolü kullanarak haberleşebilmek için aşağıdaki linkte verilen kütüphaneyi Ardunio uygulamamıza Taslak > library ekle > . ZIP Kitaplığı Ekle seçeneği ile eklemeliyiz.

https://github.com/automote/ESP-CoAP

Kütüphaneyi uygulama olarak açmak için ise Yeni > Örnekler > Esp-CoAP Simple library > coapclient seçeneğini tıklamalıyız. Açılan pencerede kodlara birkaç değişiklik yaparak kullanmaya başlayabiliriz.

coap.me IoT Platformu (CoAP test platformu)

Uygulamanın web üzerinden test edilebilmesi için IoT platformu olarak coap.me kullanacağız. coap.me IoT platformu CoAP uygulamalarımızın kolaylıkla test edilebilmesini sağlamaktadır. Get, Post, Put ve Delete metotlarını destekler. Sunduğu örnek resourcelar ile veri gönderme ve çekme işlemleri yapılabilir.

coap.me adresine girdikten sonra ETSI CoAP#4 test client altında ilk sıradaki gönder butonuna basarak ve ya http://coap.me/test/coap://coap.me adresine giderek belirli metotlar ve resource isimleriyle yapılabilen test içeriklerini görebilirsiniz.

Şekil 2: coap.me ETSI test driver

Yukarıdaki resimde görüldüğü üzere Get, Post, Put ve Delete metotları listelenmekte. Bu metotlardan birinin üzerine tıklayınca kullanmanız gerek resource adını görebilirsiniz.

Örneğin; Simple Con Test altındaki TD_COAP_CORE_01 (GET)'e tıklarsak resource adının test olduğunu ve welcome to the ETSI plugtest! Gibi bir çıktı vereceğini görebiliriz.

Şekil 3: coap.me test metot içeriği

Uygulamanın Wemos D1 Mini Kodları

```
# include <ESP8266WiFi.h>
# include "coap_client.h"

//instance for coapclient
coapClient coap;

//WiFi connection info
const char* ssid = "********"; //Kablosusz internet bağlantı adı
const char* password = "*******";  //Kablosuz internet bağlantı parolası

IPAddress ip(134,102,218,18); // coap.me nin ip adresi
int port = 5683;  //CoAP kütüphanesinin varsayılan portu 5683 tür.

// coap client response callback
void callback_response(coapPacket &packet, IPAddress ip, int port);

      // coap client response callback
void callback_response(coapPacket &packet, IPAddress ip, int port) {
   char p[packet.payloadlen + 1];
   memcpy(p, packet.payload, packet.payloadlen);
   p[packet.payloadlen] = NULL;

   //response from coap server
   if (packet.type == 3 && packet.code == 0)
   {
      Serial.println("ping ok");
   }

   Serial.println(p);
}

void setup()
{

  Serial.begin(115200);

   WiFi.begin(ssid, password);
   Serial.println(" ");

   // Connection info to WiFi network
   Serial.println();
   Serial.println();
   Serial.print("Connecting to ");
   Serial.println(ssid);
```

```
  WiFi.begin(ssid, password);

 while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
  {
    //delay(500);
    yield();
    Serial.print(".");
  }

  Serial.println("");
  Serial.println("WiFi connected");

 // Print the IP address of client
 Serial.println(WiFi.localIP());

// client response callback.
  // this endpoint is single callback.
  coap.response(callback_response);

  // start coap client
  coap.start();

  //get request to server (arguments ip adrress of server,default port,resource(uri))
  int msgid = coap.get(ip, port, "light");

  //observe request (arguments ip adrress of server,deafult port,resource name,interger(0) )
  //int msgid= coap.observe(ip,port,"light",0);

  //reset observe cancel
  //int msgid=coap.observecancel(ip,port,"resoucename");

}

int i = 0;
char m[4];

void loop()
{
      bool state;

      sprintf(m, "%d", i);
      // Requests

      //get request
      int msgid = coap.get(ip,port,"hello");
```

```
//put request
//arguments server ip address,default port,resource name, payload,payloadlength
//int msgid =coap.put(ip,port,"resourcename","0",strlen("0"));

//post request
//arguments server ip address,default port,resource name, payload,payloadlength
//int msgid = coap.post(ip, port, "test", m, 4);

//delete request
//int msgid = coap.delet(ip,port,"resourcename");

//ping
//int msgid=coap.ping(ip,port);

// int msgid=coap.observe(ip,port,"obs",0);

state = coap.loop();
Serial.print("state=");
Serial.println(state);

if (state == true)
      i = i + 1;

Serial.print("i=");
Serial.println(i);

  // if (i == 3)
      //{
      //Serial.println("cancel observe");
      //coap.observeCancel(ip,port,"resourcename");
      //}

  Serial.println(msgid);
  delay(1000);
}
```

Kaynaklar:

1 – Mehmet Ali Ebleme, "Nesnelerin İnterneti Haberleşme Protokollerinin Başarım Analizi", Yüksek Lisans Tez Çalışması, Danışman Doç. Dr. Cüneyt BAYILMIŞ 2017.