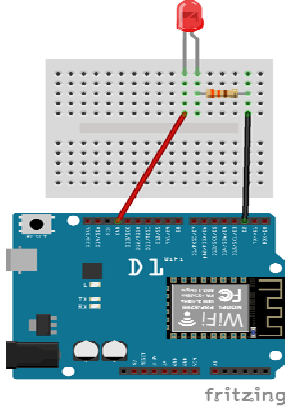


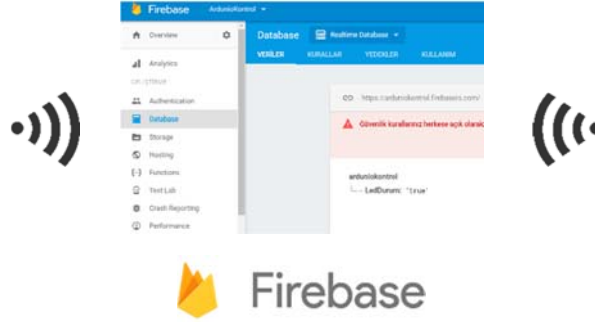
Uygulama Adı:	ESP8266 WiFi Entegresine Sahip Arduino ile Firebase Uygulaması	No:	
---------------	--	-----	--

Uygulamanın Tanıtımı:

ESP8266 modülüne sahip Wemos D1 Mini IoT cihazına bağlı bir LED, bir mobil uygulama aracılığı ile Firebase bulut platformu üzerinden kontrol edilmektedir. Uygulama kapsamında ESP8266 WiFi entegresi ile kablosuz ağ üzerinden internete bağlanılmaktadır. Mobil Uygulama da Led Yak



IoT Cihazı



Firebase Bulut Platformu



Mobil Uygulama

Şekil 1. Sistem mimarisi

Ekipman Listesi ve Kullanılan Teknolojiler:

- Wemos D1 mini ya da (Esp8266 modülüne sahip Arduino Modül)
- LED ve 330Ω Direnç, BreadBoard, Jumper Kablo
- Arduino IDE Program Geliştirme Ortamı
- Firebase
- Android uygulama geliştirme ortamı (Mit App Inventor 2)
- Android uygulamayı akıllı telefona yükleme yazılımı (Mit App Inventor 2 Companion)

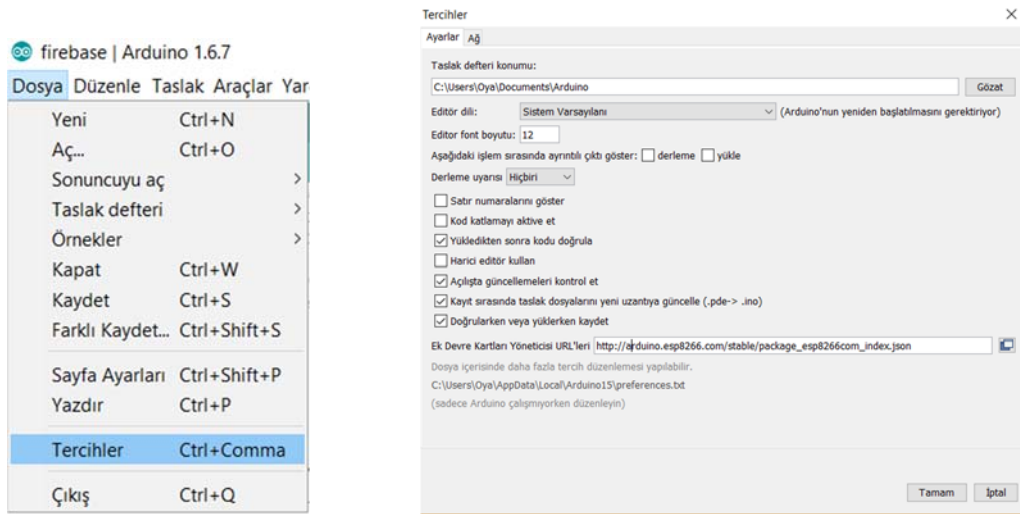
Kullanılan Teknolojilere Yönelik Teknik Bilgiler:

ESP8266 WiFi Modülüne Sahip Arduino (Wemos D1, D1 Mini, NodeMCU vb.) Kartı

Arduino geliştirme ortamı (IDE), Arduino bootloader (Optiboot), Arduino kütüphaneleri, AVR Dude (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.

ESP8266 WiFi modülüne sahip Wemos D1, NodeMCU gibi kartları Arduino IDE'nizde tanımlı kartlar arasına ekleyebilmek için Şekil 2'de görüldüğü gibi **Dosya > Tercihler** sekmesindeki ekranda **"Ek Devre Kartları Yöneticisi URL'eri"** kutusuna aşağıda verilen linki ekleyiniz.

http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json

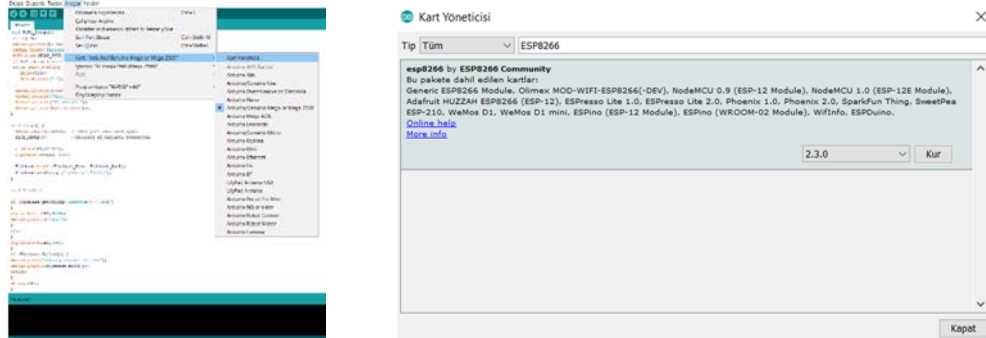


Şekil 2. ESP8266 modülünü Ardunio IDE ortamında tanımlamak

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 bağlanması, ağ üzerinden bir sunucuyla tcp bağlantısı kurup istemci olarak veri alışverişi yapılması, yine tcp üzerinde server olarak kullanılması gibi işlemler yapılabilir.

Şekil 3'de görüldüğü gibi Wemos D1 mini kartında ESP8266 kütüphanelerini eklemek için Ardunio IDE'de **Araçlar > Kart > Kart Yöneticisi** ekranından ESP8266 aratıp, kurunuz.



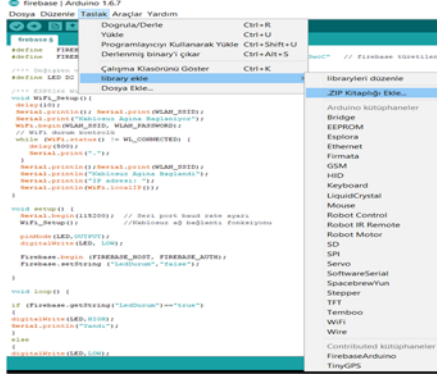
Şekil 3. ESP8266 modülüne sahip kartları ekleme işlemi

Firestore ([http:// firebase.google.com](http://firebase.google.com))

Google'ın gerçek zamanlı veri depolama özelliği olan bulut tabanlı platformudur. NoSQL veritabanı kullanarak kullanıcılarla cihazlar arasında verileri gerçek zamanlı olarak saklayan ve senkronize eder. JSON veri formatını kullanır.

Güncellenmiş veri, bağlı cihazlar arasında milisaniyeler içinde senkronize edilir ve uygulamamız çevrimdışı durumdaysa veriler saklanır ve ağ bağlantısı olduğunda senkronize edilir. Gmail hesabı ile herhangi bir yazılım yükleme ihtiyacı olmadan kullanılabilir.

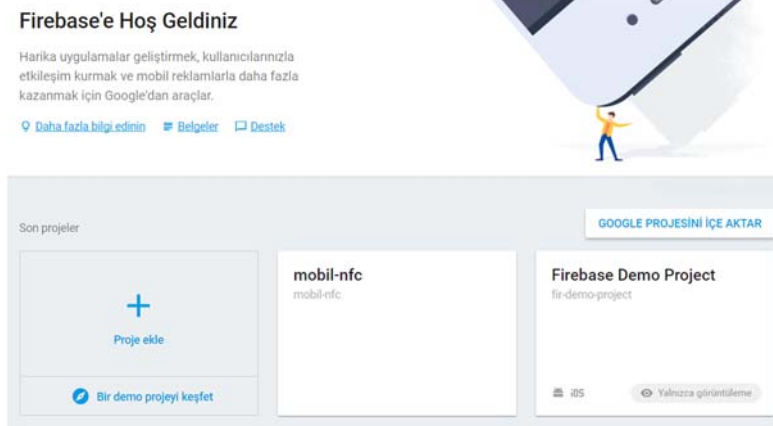
Ardunio IDE program geliştirme ortamında Firebase bulut platformu ile iletişim kurabilmek için gerekli kütüphane dosyalarını <https://github.com/firebase/firebase-arduino/> adresinden veya <https://github.com/googlesamples/firebase-arduino/archive/master.zip> linkinden doğrudan indirerek Ardunio uygulamamıza **Taslak > library ekle > . ZIP Kitaplığı Ekle** seçeneği ile eklemeliyiz.



Şekil 4. Ardunio uygulamasına firebase kütüphanelerinin eklenmesi

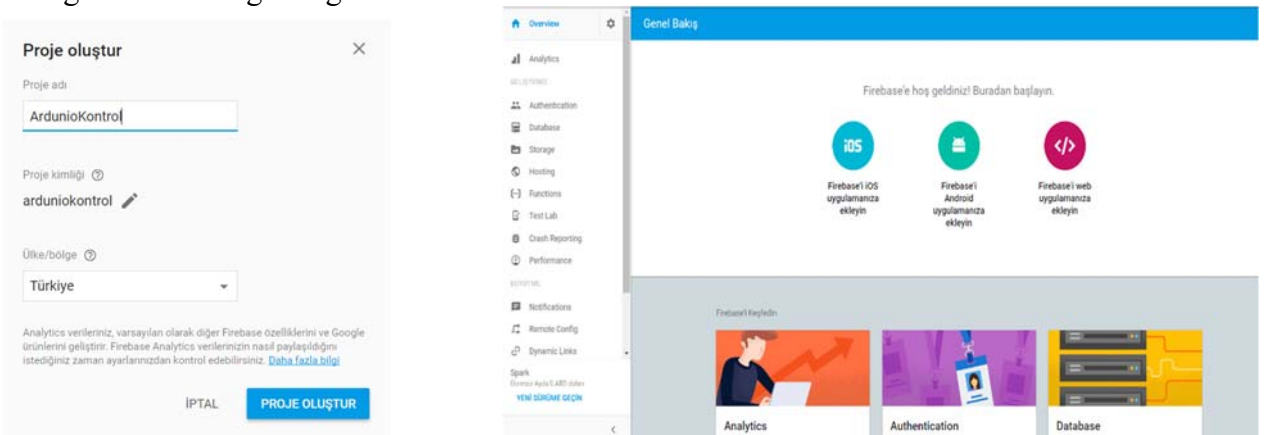
Firestore Bulut Platformunda Proje Oluşturma

İlk olarak firebase.google.com adresinden [gmail](https://firebase.google.com) hesabınız ile giriş yapmalısınız.



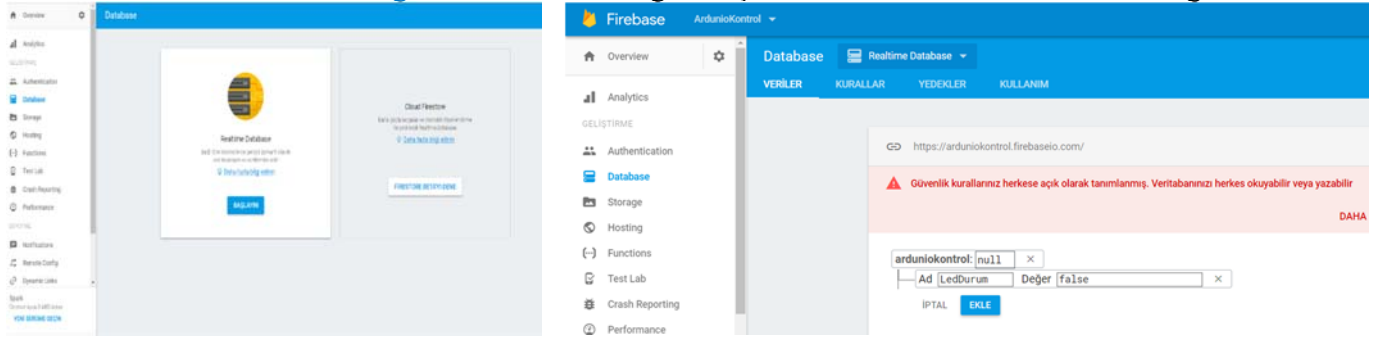
Şekil 5. Firebase platformu ilk giriş arayüzü

Yeni proje oluşturmak için Şekil 5'deki **Proje ekle** sekmesine tıklayınız. Şekil 6'da görüldüğü gibi projenize bir başlık ve bulunduğunuz ülke bilgisini giriniz.



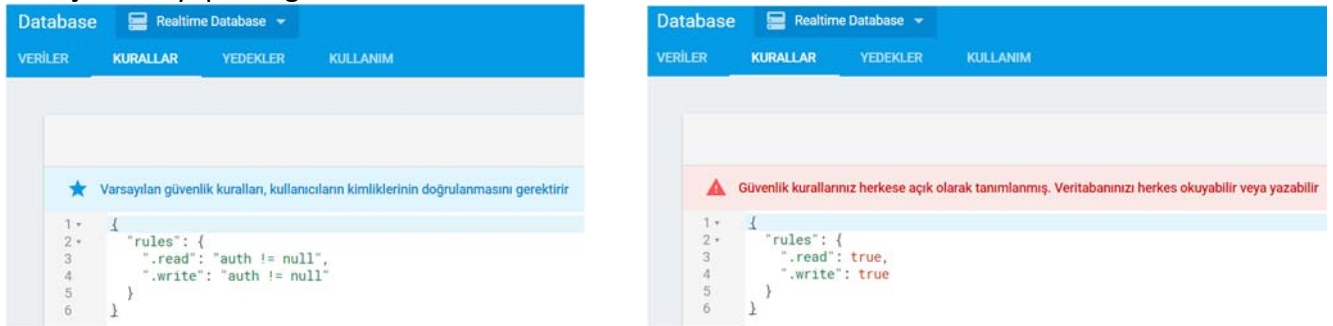
Şekil 6. Yeni proje oluşturma ve proje ekranı

Database menüsünü kullanarak bulutta tutulmasını istediğiniz verileri JSON formatında oluşturabilirsiniz. Şekil 7’de **Ad** olarak **LedDurum** ve **Değer** olarak ta ‘false’ girilmiş ilk JSON formatındaki veri alanı görülmektedir.



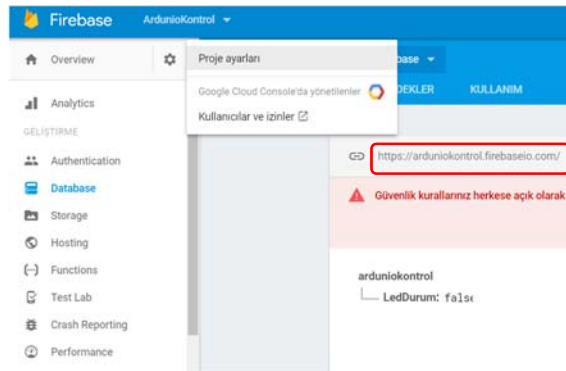
Şekil 7. Veritabanında veri alanı oluşturma

Kullanıcıların veritabanına erişim izinleri için **Kurallar** sekmesi kullanılmaktadır. Genel bir yetkilendirme için **true** yapmak gerekmektedir.



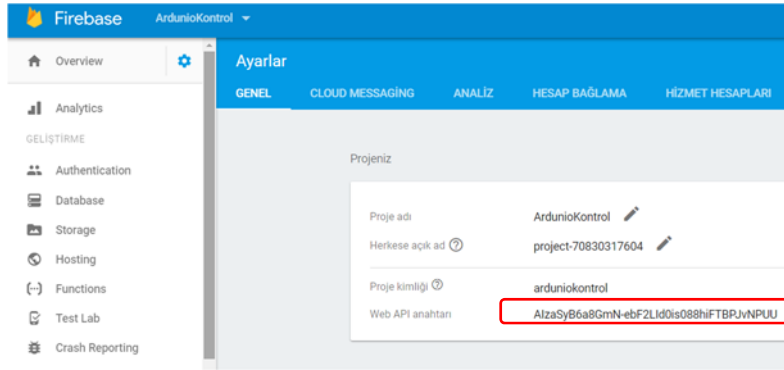
Şekil 8. Veritabanına erişim izinleri

Ayrıca yine gerekli olan **url** adresi de Şekil 9’da görülmektedir. **url** adresi <https://projead1.firebaseio.com> şeklinde oluşmaktadır.



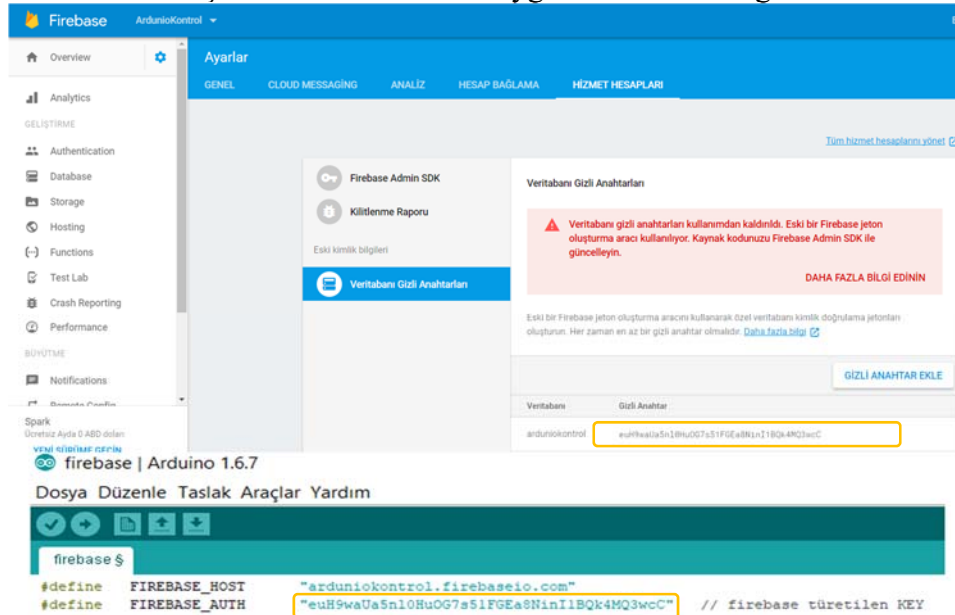
Şekil 9. Proje URL adresi

Firestore bulut platformunda oluşturduğumuz projemizi, mit app inventor 2 mobil uygulamamıza eklemek için gerekli **Web API Anahtarı**’na ayarlar sekmesinden ulaşılabilir.



Şekil 10. Mobil uygulama için gerekli Web API anahtarı

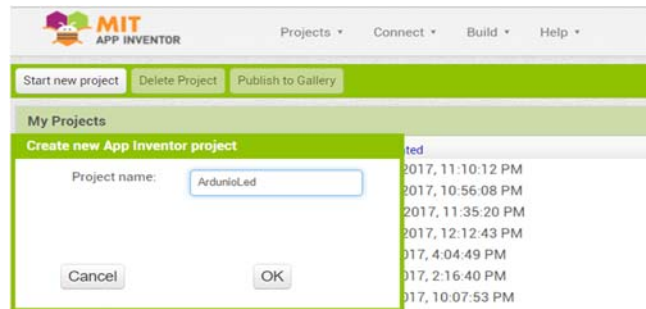
Firestore url bağlantısı ile Web API Anahtarı bilgilerinin Ardunio uygulamasına da eklenmelidir. Ancak Ardunio uygulamasına Veritabanı Gizli Anahtarları eklenmelidir. Bu bilgi Ayarlar > Hizmet Hesapları sekmesinden açılan sayfada Gizli Anahtar Ekle ile oluşturulmalı ve Ardunio uygulamasına bu bilgi eklenmelidir.



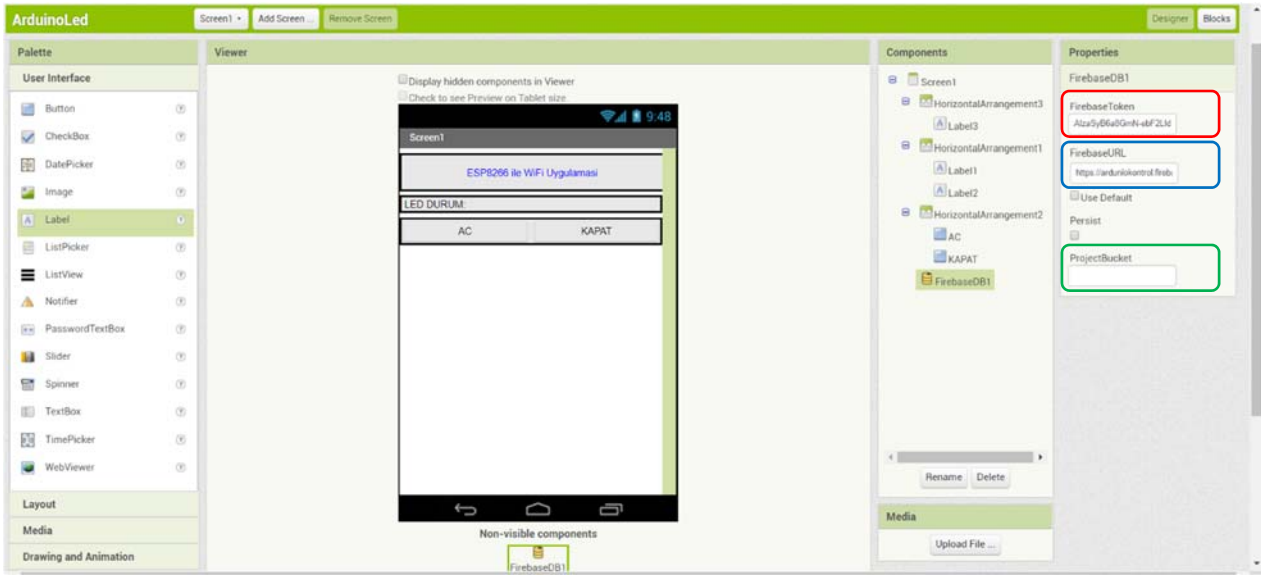
Şekil 11. Ardunio uygulaması için gerekli Gizli Web API anahtarı

MIT App Inventor 2 Android Uygulama Geliştirme Ortamında Proje Oluşturma

İlk olarak ai2.appinventor.mit.edu/ adresinden gmail hesabınız ile giriş yapmalısınız. Şekil 12’de görülen arayüzden Start new project sekmesi ile yeni projenize ad vererek projenizi oluşturunuz.



Şekil 12. MIT App Inventor 2 giriş arayüzü ve yeni proje oluşturma



Şekil 13. MIT App Inventor 2 designer arayüzü ile gerçekleştirilen tasarım

Şekil 13’de app inventor 2 tasarım arayüzünü kullanarak, firebase bulut platformu ile haberleştiğimiz mobil uygulamamızın arayüzü görülmektedir.

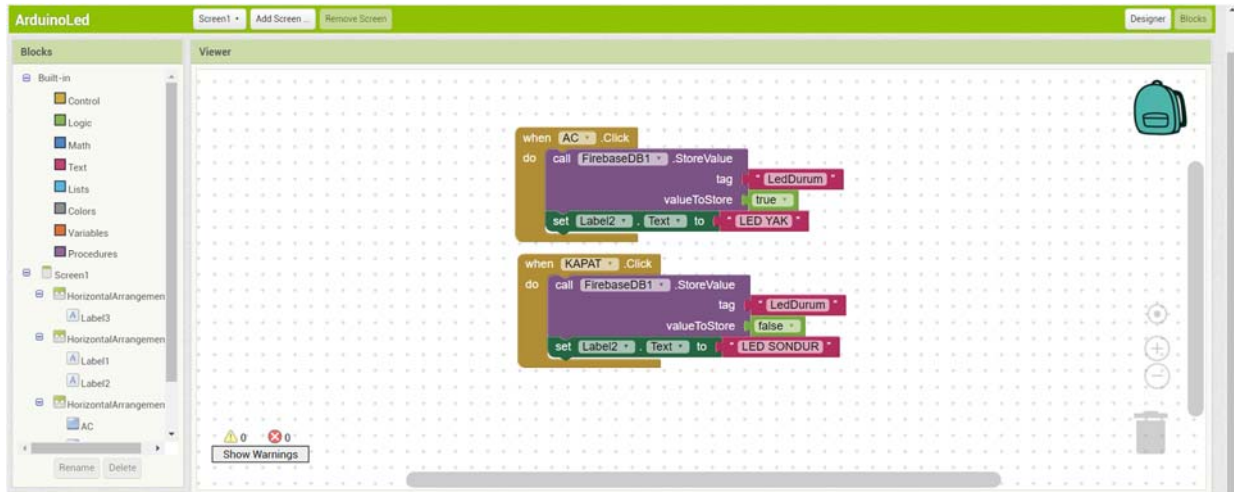
Mobil uygulama tasarımında kullanılan **button** ve **label** eklentileri sol menüdeki “**User Interface**” içerisinde mobil ekrana sürükleyip bırakarak eklenmiştir.

firebaseDB1 eklentisi ise yine sol menüdeki “**Experimental**” içerisinde sürükleyip bırakarak eklenmiştir. Ayrıca, eklenen nesnelerin düzenli bir şekilde yerleştirilmesi için “**Layout**” içerisinde **Horizontal Arrangement** eklenmiştir.

Geliştirilen mobil uygulamada **AC** butonuna tıklandığında firebase platformunda oluşturduğumuz **LedDurum** alanına “**true**”, **KAPAT** butonuna tıklandığında ise “**false**” bilgisi aktarılmaktadır. Ayrıca Label kısmında basılı butona göre “LED YAK”, “LED SONDUR” ifadeleri görülmektedir.

Geliştirilen uygulamanın en önemli kısımlarından biri **firebaseDB1** eklentisinin, firebase bulut platformu ile bağlantısıdır. Şekil 13’de görüldüğü üzere **url** **FirestoreURL** alanına ve **Web API Anahtarı** ise **FirestoreToken** alanına girilmelidir. “**ProjectBucket**” alanı ise Firebase’de oluşturulan veri alanının tek olması için **boş bırakılmalıdır**. Firebase bulut platformundan alınacak url ve api anahtarı Şekil 9 ve 10’da görülmektedir.

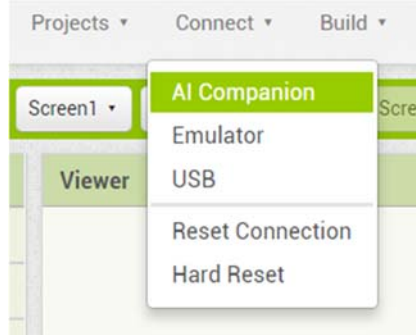
Mobil uygulamanın arayüzünde kullanılan (*tasarım araçlarının*) eklentilerin çalıştığında yerine getirmesi istenilen komutlar Şekil 14’de sağ üst köşedeki **Blocks** sekmesi seçilerek gerçekleştirilebilir.



Şekil 14. MIT App Inventor 2 blocks arayüzü ile gerçekleştirilen uygulama

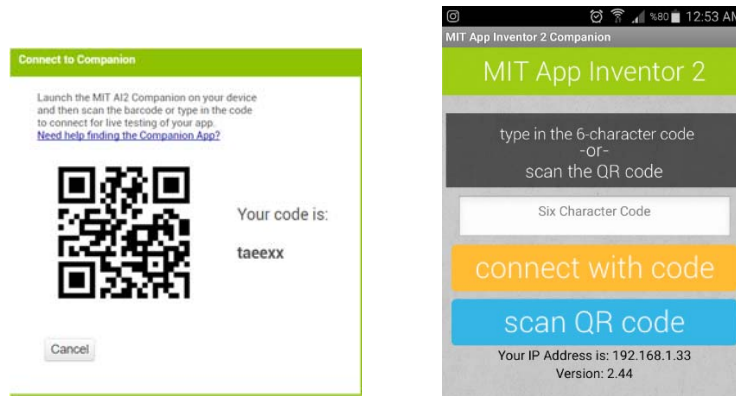
MIT App Inventor 2 İle Geliştirilen Android Uygulamasının Çalıştırılması

Geliştirilen bir uygulamayı Şekil 15’de görüldüğü gibi **Connect** menüsündeki seçenekleri kullanarak çalıştırabilirsiniz.



Şekil 15. Mobil uygulamanın çalıştırılma seçenekleri

Özellikle AI Companion seçeneği, mobil uygulamayı telefon ya da tabletimize QR kod ya da 6 karakterlik bir kod ile kolayca yüklemeyi sağlar. Bu işlem için telefonunuzda Companion yüklü olmalıdır.



Şekil 16. AI Companion seçeneği ile mobil uygulamayı yükleme

Uygulamanın Wemos D1 Mini Kodları

```
/*
*****
BSM 451 Nesnelerin İnterneti ve Uygulaması Dersi
Doç. Dr. Cüneyt BAYILMIŞ
Firebase Uygulaması (Wemos D1 Mini)
*****
*/
/* ESP8266 WiFi Kütüphane Dosyası */
#include <ESP8266WiFi.h>
/* Firebase Kütüphane Dosyaları */
// #include <Firebase.h>
#include <FirebaseArduino.h>
// #include <FirebaseError.h>

/* Kablosuz Ağ Bilgileri */
#define WLAN_SSID "Kablosuz Ağ Adı"
#define WLAN_PASSWORD "Kablosuz Ağ Şifresi"

/* Firebase Kurulumu */
#define FIREBASE_HOST "arduniokontrol.firebaseio.com" // url
#define FIREBASE_AUTH "euH9waUa5n10HuOG7s51FGEa8NinI1BQk4MQ3wcC" // firebase türetilen KEY

/* Değişken ve Pin Tanımlamaları */
#define LED D2
```

```
/** ESP8266 WiFi Kurulum Fonksiyonu ***/  
void WiFi_Setup(){  
    delay(10);  
    Serial.println(); Serial.print(WLAN_SSID);  
    Serial.print("Kablosuz Agina Baglanıyor");  
    WiFi.begin(WLAN_SSID, WLAN_PASSWORD);  
    // WiFi durum kontrolü  
    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {  
        delay(500);  
        Serial.print(".");  
    }  
    Serial.println(); Serial.print(WLAN_SSID);  
    Serial.println("Kablosuz Agina Baglandi");  
    Serial.println("IP adresi: ");  
    Serial.println(WiFi.localIP());  
}  
  
void setup() {  
    Serial.begin(115200); // Seri port baud rate ayarı  
    WiFi_Setup(); //Kablosuz ağ bağlantı fonksiyonu  
  
    pinMode(LED, OUTPUT);  
    digitalWrite(LED, LOW);  
  
    Firebase.begin (FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);  
    Firebase.setString ("LedDurum", "false");  
}  
  
void loop() {  
  
    if (Firebase.getString("LedDurum")== "true")  
    {  
        digitalWrite(LED, HIGH);  
        Serial.println("Yandı");  
    }  
    else  
    {  
        digitalWrite(LED, LOW);  
    }  
    if (Firebase.failed()) {  
        Serial.print("setting /number failed:");  
        Serial.println(Firebase.error());  
        return;  
    }  
    delay(100);  
}
```

Soru: IoT cihazınıza LM35 ısı sensörü takarak, ortamın sıcaklığını ölçüp, firebase’de oluşturacağınız **sicaklik** alanına yükleyiniz. Mobil uygulamanızda, sıcaklık değerini grafik olarak çizdiriniz ve ortam sıcaklığı girilen bir üst sıcaklık değerine ulaştığında LED otomatik olarak yansın. Gerekli değişiklikleri yapınız.

KAYNAK

Prof. Dr. Cüneyt BAYILMIŞ ve Prof. Dr. Kerem KÜÇÜK, “Nesnelerin İnternet’i: Teori ve Uygulamaları”, Papatya Yayınevi, 2019.