

بسمه تعالی



دانشکده مهندسی کامپیوتر

درس برنامه نویسی تجهیزات اینترنت اشياء

پروژه پایانی

تهیه کنندگان:

علیرضا کریمی ، سامان امیدی ، حسام محبی

زمستان ۱۴۰۱

## فهرست

۳	مقدمه.....
۳	وضعیت پاسخ به سوالها.....
۴	توضیح پاسخ سوال ۱.....
۵	توضیح پاسخ سوال ۲.....
۶	توضیح پاسخ سوال ۳.....
۷	توضیح پاسخ سوال ۴.....
۸	توضیح پاسخ سوال ۵.....
۱۰	توضیح پاسخ سوال ۶.....
۱۲	صورت پروژه.....

## مقدمه

در این گزارش، شرحی بر پروژه پایانی درس برنامه نویسی تجهیزات اینترنت اشیا ارائه خواهد شد. پروژه به صورت مجازی تحویل گرفته خواهد شد.

## وضعیت پاسخ به سوابها

ستون دوم جدول زیر را کامل کنید. روبروی هر سوال یکی از وضعیتهای "انجام شده"، "انجام نشده" و "ناقص انجام شده" را بنویسید. در صورتیکه وضعیت سوال "ناقص انجام شده" باشد در ستون توضیحات، علت آن را بنویسید.

شماره سوال	وضعیت پاسخ	توضیحات
سوال ۱	انجام شده	
سوال ۲	انجام شده	
سوال ۳	انجام شده	
سوال ۴	انجام شده	
سوال ۵	انجام شده	
سوال ۶	انجام شده	

## توضیح پاسخ سوال ۱

تغییراتی که در کد اعمال کردید و مشکلات احتمالی را که داشتید را در این قسمت بنویسید.

ابتدایی ترین مشکل نصب کردن درایو مربوط به ماژول وای فای بود که به صورت اتوماتیک نصب نمی شد و می بایست از طریق external installation نصب می شد. در ادامه نصب کتابخانه ESP32 , ESP8266wifi, ESPAsyncTCP در IDE آردوینو از طریق لینک خارجی بود.

تغییرات انجام شد در کد به شرح زیر است :

۱. پس کلیک بر روی هر یک از مقادیر LED خاموش میماند که مشکل با کامنت کردن خطوط ۷۶ الی ۸۲ کد حل شد.

```
// if (value == HIGH) {  
//   client.print("On");  
//   digitalWrite(ledPin, LOW);  
// } else {  
//   client.print("Off");  
//   digitalWrite(ledPin, HIGH);  
// }  
client.println("<br><br>");  
client.println("Click <a href=\"/LED=ON\">here</a> turn the LED on pin 5 ON<br>");
```

۲. اضافه کردن دستورات RELAY=ON و RELAY=OFF برای ارسال از طریق تلگرام.

```
61   else if (request.indexOf("/RELAY=ON") != -1) {  
62       digitalWrite(ledPin, LOW);  
63       value = LOW;  
64   }  
65   else if (request.indexOf("/RELAY=OFF") != -1) {  
66       digitalWrite(ledPin, HIGH);  
67       value = HIGH;  
68   }
```

## توضیح پاسخ سوال ۲

روشی را که برای ارتباط از طریق اینترنت به کار بردید را توضیح دهید. همچنین مشکلات احتمالی را که داشتید را در این قسمت بنویسید.

برای حل این سوال ما از روش دوم یعنی دسترسی مازول به صورت غیرمستقیم انجام دادیم. دو مرحله در این روش ذکر شده بود که روش اول استفاده از سایت ngrok بود که با استفاده از آن ما نیازی به برنامه نویسی بخش سرور نداشتیم و به راحتی می توانستیم به مازول متصل شویم.

چگونگی استفاده این روش به این صورت بود که ابتدا باید در سایت ngrok ثبت نام کرده و authToken خود را دریافت کرده. سپس بعد از دانلود برنامه ngrok کافی بود آن را اجرا کرده و در آن با دستور:

ngrok tcp --auth=auth-token

که در اینجا auth-token ما :

auth-token 2KUjoqUpkRSaqWhB4PpBZGL2DQI\_7uEYKNMLgpNpgzN1WgsHt

است و با وارد کردن این دستور به ما به آدرس داده می شد که اگر آن آدرس را در مرورگر وارد می کردیم به همان صفحه html که بوسیله اش LED خاموش و روشن می شد می رسیدیم.

اما روش دوم راه اندازی یک سرور توسط خودمان بود. در سوال ۵ به صورت دقیق تر توضیح داده می شود که چگونه این روش کار می کند ولی اگر بخواهیم یک توضیح کلی داشته باشیم این روش به این صورت بود که ابتدا ما یک سرور توسط pythonanywhere.com ساختیم و یک آدرس lotprojectui.pythonanywhere.com

دریافت کردیم. سپس به کمک جنگو وقتی وارد این صفحه می شویم می توانیم مدت زمان خاموش و روشن بودن LED را مشخص کنیم و دو مقدار آخری که کاربر وارد می کند را در دیتابیس ذخیره می کنیم. سپس همانطور که در

سوال ۵ توضیح داده می شود مازول ما با اتصال به lotprojectui.pythonanywhere.com/getValues

آن دو مقدار آخر را به صورت خط پایین در یک فایل html

On=۲۲&Off=۱۰۰۰ end

دریافت می کند و سپس با برنامه نویسی از این خط مدت خاموش و روشن بودن را دریافت کرده.

### توضیح پاسخ سوال ۳

```
int time_on = 500, time_off = 500;

const char* ssid = "ALIREZA 1130";
const char* password = "alireza8181";
int ledPin = D4;
WiFiServer server(80);
```

مدت زمان پیشفرض روشن و خاموش بودن LED را مشخص کرده و پایه LED را تعیین کرده و کلاس WiFiServer بر روی پورت ۸۰ استفاده می کنیم.

```
int find_on_value(String req)
{
    int on_index = req.indexOf("On=");
    on_index += 2;
    char on_str[5] = { 0 };

    int i = 0;
    while (req[++on_index] != '&')
    {
        on_str[i++] = req[on_index];
    }
    String on_s = (String)(on_str);
    Serial.println(on_s);
    int on = on_s.toInt();
    return on;
}
```

تابع تعریف شده با هدف یافتن مدت زمان روشن بودن LED است . که می بایست مقدار آنرا از request کاربر که به عنوان پارامتر ورودی تابع به شکل رشته داده شده است، pars کرده و جدا سازی کند. و در ادامه مقدار آنرا به روش typecasting به int تغییر داده و بر میگرداند.

```
int find_off_value(String req)
{
    int off_index = req.indexOf("Off=");

    off_index += 3;
    char off_str[5] = { 0 };

    int i = 0;
    while (req[++off_index] != ' ')
    {
        off_str[i++] = req[off_index];
    }

    String off_s = (String)(off_str);
    int off = off_s.toInt();
    return off;
}
```

مدت زمان خاموش بودن نیز به همین شکل مشخص می شود.

## توضیح پاسخ سوال ۴

توضیح مختصر به همراه اسکرین شات و مشکلات احتمالی را که داشتید را در این قسمت بنویسید

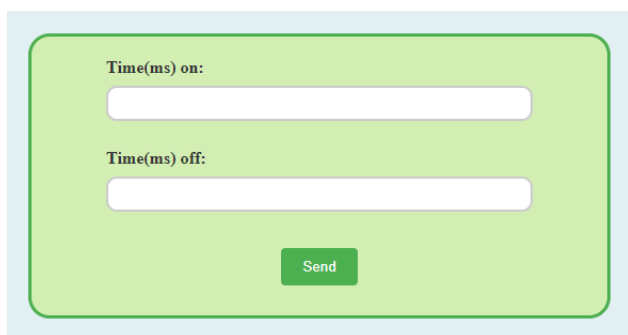


همانطور که در تصویر مشاهده می کنید با استفاده از سیم های یک سر نر و یک سر مادگی، برد ورودی رله با اتصال پایه های GND,VCC,D4 مازول وایفای به برد و اتصال آن به پایه رله با اتصال پایه GND، LED قرمز همواره روشن شده تا از اتصال آن اطمینان حاصل کند. LED سبز نیز سیگنال دریافتی از مازول را نشان می دهد.

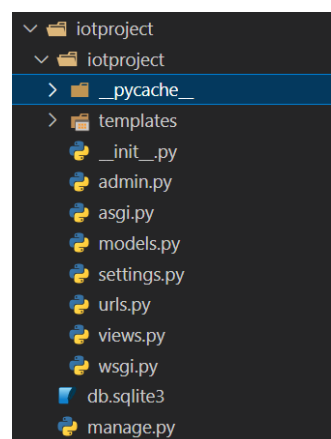
## توضیح پاسخ سوال ۵

توضیح مختصر به همراه اسکرین شات و مشکلات احتمالی را که داشتید را در این قسمت بنویسید

برای راه اندازی وب سرور ، از آنجایی که ساخت URL عملیاتی طولانی و زمانبر بود، ما از سایت [pythonanywhere.com/](https://iotprojectui.pythonanywhere.com/) استفاده کردیم و آدرس <https://iotprojectui.pythonanywhere.com/> را ایجاد کردیم. تکنولوژی مورد استفاده در این بخش، جنگو می باشد. همانطور که مشاهده می کنید. با ادرس بالا وارد وبسایت اصلی شده و ورودی را از آنجا دریافت می کند.



The image shows a web form with a light green background. It contains two input fields: the first is labeled "Time(ms) on:" and the second is labeled "Time(ms) off:". Below these fields is a green button labeled "Send".



ماژول وای فای برای دریافت مقادیر ورودی ابتدا می بایست با یک ریکوئست از هاست مقادیر را دریافت کند که نیاز است آدرس آن را در متغیر زیر ذخیره کنیم. همچنین استفاده از کتابخانه ESP8266HTTPClient ضروری است.

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>

const char* host = "https://iotprojectui.pythonanywhere.com/getValues/";

HTTPClient http;
WiFiClientSecure client2;
```



```

void loop()
{
    digitalWrite(ledPin, LOW);
    counter += time_on;
    delay(time_on);
    digitalWrite(ledPin, HIGH);
    counter += time_off;
    delay(time_off);

    if (counter >= 10000)
    {
        set_values();
        counter = 0;
    }
}

```

به اندازه تایم های دریافت شده LED را خاموش و روشن کرده و پس از حدوداً ۱۰ ثانیه مقادیر جدید را از سرور درخواست میکنیم در صورتی که مقادیر تغییر نکرده باشند سرور مقادیر قبلی را به عنوان Response ارسال خواهد کرد.

```

void set_values() {
    http.begin(client2, host);
    int httpCode = http.GET();
    if (httpCode > 0) {
        String payload = http.getString();
        Serial.println(httpCode);
        Serial.println(payload);
        Serial.println("");
        time_on = find_on_value(payload);
        Serial.print("time on:");
        Serial.print(time_on, DEC);
        Serial.println("");
        time_off = find_off_value(payload);
        Serial.print("time off:");
        Serial.print(time_off, DEC);
        Serial.println("");
    } else {
        Serial.println("Error on HTTP request");
    }
    http.end();
}

```

تابع set\_values به عنوان Client یک درخواست به سرور ارسال کرده تا مقادیر را دریافت کند و به شکل قبل مقادیر دریافت شده را parse کرده و آپدیت می کند.

## توضیح پاسخ سوال ۶

توضیح مختصر به همراه اسکرین شات و مشکلات احتمالی را که داشتید را در این قسمت بنویسید. مشکل اصلی در این بخش عدم دریافت همیشگی دستور از بات تلگرام به دلیل فیلتر بودن آن بود. در بخش اول توکن تعریف شده در بات تلگرام را و آدرس آپی سرور را به کد پایتون اضافه کرده

```
bot_token = '5965145269:AAHV0UQB5x-Tb_rtcvpMFEGuK99vZS1I5M'
server_address = "192.168.137.165"
PROXIES = {
    "http": "192.168.120.150:8080",
    "https": "192.168.120.150:8080"
}
```

مرحله بعدی تابعی برای تبدیل آپی سرور به URL و تابعی برار گرفتن آفست است.

```
def process(cmd):
    get(url=f'http://{server_address}/{cmd}')

def get_offset(update):
    return update["result"][0]["update_id"]
```

در حلقه while همراه در حال چک کردن است که آیا از بات تلگرام فرمان جدیدی ارسال شده است یا خیر و در صورت دریافت فرمان آنرا به مازول وای فای ارسال میکند.

```
while True:
    response = get(f'https://api.telegram.org/bot{bot_token}/getUpdates', proxies=PROXIES)
    if response.status_code == 200:
        res_json = response.json()
        if len(res_json["result"]) == 0:
            print("no cmds waiting...")
            pass
        elif res_json["result"][0]["message"]["from"]["id"] in AUTH_USERS:
            cmd = res_json["result"][0]["message"]["text"]
            print(f"Command : {cmd} received.")
            process(cmd)

            offset = get_offset(res_json) + 1

            get(f'https://api.telegram.org/bot{bot_token}/getUpdates?offset={offset}', proxies=PROXIES)

    time.sleep(5)
```

برای مشاهده کامل کد می توانید به ریپازتوری در لینک زیر مراجعه کنید.

[https://github.com/SamanOmid/iiotCourse\\_project](https://github.com/SamanOmid/iiotCourse_project)

# صورت پروژه

دانشگاه اصفهان

پروژه پایانی درس برنامه نویسی تجهیزات اینترنت اشیا

## راه اندازی وب سرور روی مازول وای فای و اتصال از طریق اینترنت

### ۱-هدف پروژه

در این پروژه قصد داریم یک وب سرور روی مازول وایفای راه اندازی کنیم و کاربر بتواند به صورت محلی و همچنین از راه دور (از طریق اینترنت) به مازول متصل و Led روی برد را کنترل کند. در این پروژه از عملکرد در حالت Station استفاده می شود و فرض می شود مازول وای فای به یک مودم ADSL متصل خواهد شد.

### ۲-حالت عملکردی Station

در این حالت عملکردی، مازول به عنوان یک Station عمل می کند (STA) و به یک اکسس پوینت متصل می شود و بقیه دیوایسها میتوانند از طریق آن اکسس پوینت با مازول وای فای ارتباط داشته باشند. در شکل ۱، نحوه اتصال به مازول وای فای در حالت عملکردی Station، نمایش داده شده است.



شکل ۱: عملکرد مازول وای فای، در حالت Station

### ۲-۱ راه های دسترسی به مازول از طریق اینترنت

برای دسترسی به مازول از راه دور، دو روش کلی وجود دارد. روش اول: داشتن یک IP Valid. روش دوم: از طریق یک سرور واسطه (که دارای IP Valid هست)

### ۲-۱-۱ دسترسی به مازول به صورت مستقیم با استفاده از IP Valid

مودم ADSL که از طریق آن به اینترنت متصل هستید دارای یک IP Valid هست که با آن IP در شبکه اینترنت، موجودیت پیدا می کند. ولی با توجه به اینکه این آی پی ثابت نیست و به صورت پویا توسط ISP شما تخصیص داده میشود، لذا برای طولانی مدت نمیشود از آن استفاده کرد. برای حل این مشکل دو راه حل وجود دارد:

راه حل اول: آی پی استاتیک (در این راه حل، با پرداخت یک هزینه سالیانه به ISP میتوان درخواست کرد که IP تخصیص داده به شما، تغییر نکند)

راه حل دوم: استفاده از Dynamic DNS. یک نام نمادین به مودم شما تخصیص پیدا کند و برنامه ای روی کامپیوتر شما باشد که هر از مدتی آدرس IP تخصیص یافته به شما را به DNS Server ارسال کند و جدول آن را آپدیت کند.

## ۲-۱-۲ دسترسی به مازول به صورت غیرمستقیم

در این روش، با استفاده از یک سرور به عنوان واسط می توان به صورت غیر مستقیم با مازول ارتباط برقرار کرد. کاربر به جای وارد کردن آدرس (آی پی) مازول، آدرس سرور را وارد می کند و اطلاعات را برای آن سرور ارسال می کند. مازول وای فای هم به صورت متناوب به آن سرور دسترسی پیدا می کند و آخرین اطلاعات ثبت شده در آن را دریافت می کند. برای پیاده سازی این کار هم دو راه حل وجود دارد:

راه حل اول: استفاده از سایتی نظیر ngrok که یک سرور آماده مخصوص این کار می باشد و نیازی به اینکه شما برنامه نویسی سمت سرور داشته باشید نیست. یک زیر دامین به شما اختصاص می دهد و با وارد کردن آن زیر دامین در مرورگر خود، شما را به مازول متصل می کند و سرور واسطه برای شما مخفی است

راه حل دوم: خودتون یک سرور راه اندازی کنید و به واسطه آن این عملیات را انجام دهید

## مراحل انجام پروژه

۱- کد پیوست، را در آردوینو وارد کنید و روی برد پروگرام کنید (قسمتهای سبز رنگ را اصلاح کنید) سپس مرورگر را باز کنید و آدرس IP برد را در مرورگر بزنید. (آدرس آی پی برد، در برنامه با استفاده از دستور Serial.print(WiFi.localIP()); برای ترمینال آردوینو ارسال شده است. با کلیک روی دو لینک نمایش داده شده، میتوانید LED روی برد را خاموش یا روشن کنید.

۲- با استفاده از یکی از دو روش توضیح داده شده در بخشهای ۱-۱-۲ یا ۲-۱-۲ از طریق اینترنت LED را خاموش یا روشن کنید.

۳- برنامه را به گونه ای تغییر دهید که بتوان مدت زمان خاموش و مدت زمان روشن بودن LED را از طریق اینترنت کنترل کنید.

راهنمایی: از کد html زیر استفاده کنید:

```
<html>
<form action="" method="get" class="form-example">
  <label for="ON">Time(ms) on: </label>
  <input type="text" name="On" id="On" required><br><br>
  <label for="OFF">Time(ms) off: </label>
  <input type="text" name="off" id="off" required><br><br>
  <input type="submit" value="Send">
</form>
</html>
```

Time(ms) on:

نتیجه اجرای کد فوق در مرورگر، به صورت زیر خواهد شد:

Time(ms) off:

در صورتیکه دکمه Send را بزنید و اعداد فوق را وارد کرده باشید، در قسمت آدرس، URL به صورت زیر خواهد بود:

ON=800&OFF=200

۴- اختیاری: با استفاده از یک مازول رله، یک وسیله منزل را از طریق اینترنت خاموش یا روشن نمایید.

نمونه مازول رله:

<https://www.digikala.com/product/dkp-1603804/%D9%85%D8%A7%DA%98%D9%88%D9%84-%D8%B1%D9%84%D9%87-5-%D9%88%D9%84%D8%AA-%D9%85%D8%AF%D9%84-t-01>

۵-اختیاری: یک وب سرور روی اینترنت راه اندازی کنید و با استفاده از آن به عنوان واسطه، LED را روشن و خاموش کنید(بدون نیاز به ngrok)

۶- اختیاری: دریافت فرمان از طریق تلگرام ☺