实验六 HTTP Client/HTTP Server 实验

一、实验目的

初步掌握 ESP8266 的 Wi-Fi 相关的库。学习 ESP8266 作为 HTTP Client 和 HTTP Server 的基本技能。

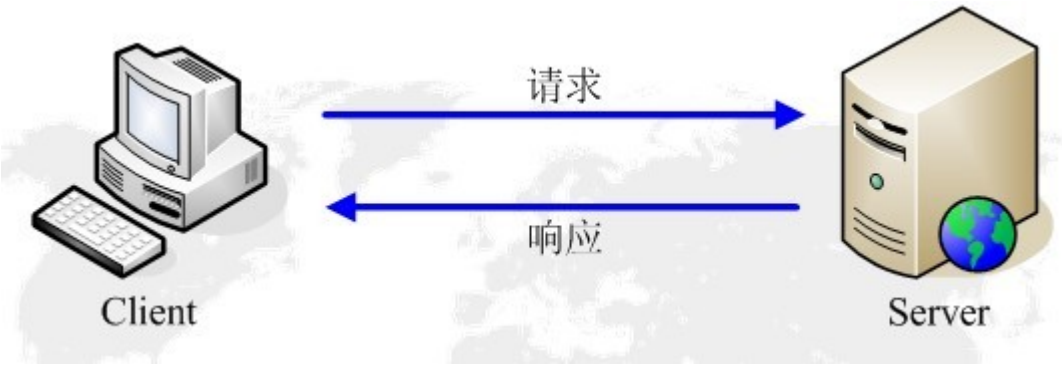
二、背景知识

1. HTTP

1.1 HTTP 简介

HTTP 协议是 Hyper Text Transfer Protocol 的缩写，简称超文本传输协议，用于从 WWW 服务器传输文本到本地浏览器的传送协议。

HTTP 是一个基于 TCP/IP 通信协议来传递数据，浏览器作为 HTTP 客户端通过 URL 向 HTTP 服务端即 WEB 服务器发送所有请求。WEB 服务器根据接收到的请求后，向客户端发送响应信息。



HTTP 协议作为 TCP/IP 模型中应用层的协议，承载于 TCP 协议之上，有时也承载于 TLS 或者 SSL 协议层之上，这个时候就是 HTTPS。

HTTP 是一个应用层协议，由请求和响应构成，是一个标准的客户端服务器模型。HTTP 默认的端口号是 80，HTTPS 的端口号是 443。

浏览网页是 HTTP 主要应用，但不代表只用于网页浏览。HTTP 只是一种协议，只要通信双方遵守这个协议，HTTP 就能用。

1.2 HTTP 特点

1）简单快速：客户端向服务端请求服务时，只需要传送请求方法和路径。HTTP 协议简单，使得 HTTP 服务器的程序规模小，因而通信速度快；

2）灵活：HTTP 允许传输任意类型的数据对象，正在传输的类型由 Content-Type 加以标记。

3）连接问题

- HTTP0.9 和 1.0 使用非持续连接：限制每次连接都只处理一个请求，服务端处理完客户的请求，并收到客户的应答后，即断开连接；
- HTTP1.1 使用持续连接：不必为每个 web 对象创建一个新连接，一个连接可以传送多个对象，节省传输时间；

4) 无状态：HTTP 协议是无状态。对于事务处理没有记忆能力，如果需要处理前面信息，则必须重传，这样可能导致每次连接传送的数据量增大。

1.3 HTTP 工作流程

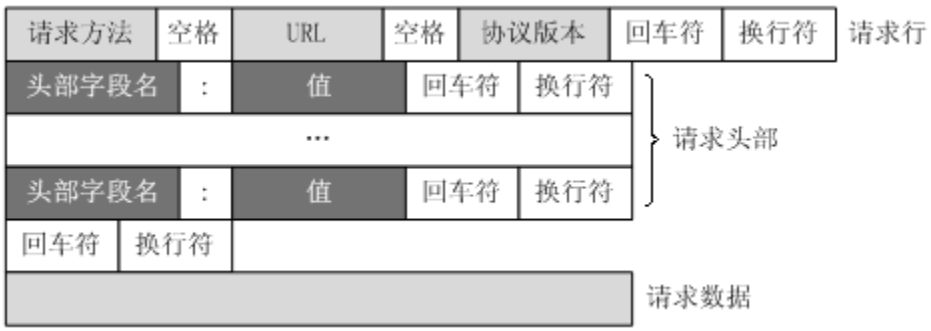
一次 HTTP 操作称为一个事务，工作流程可分为 4 步：

1) 首先客户端 client 与服务端 server 建立连接。
2) 建立连接后，客户端发送一个请求给服务端，请求方法的格式：统一资源标识符 (URL)、HTTP 协议版本号、请求头、请求内容等；
3) 服务端接收到请求后，给予相应的响应信息，其格式为：状态行（包括协议版本、成功或者失败代码）、服务器信息、实体信息等；
4) 客户端接收到服务端返回的信息，通过浏览器显示在用户的显示屏上，然后客户端与服务端断开连接；
以上四步骤，只要其中一步出现错误，那么就会产生错误信息返回给客户端。

1.4 HTTP 请求

客户端发送一个 HTTP 请求到服务器，请求信息包括以下格式：

- **请求行**（request line）
- **请求头部**（header）
- **空行** （empty line）
- **请求数据** （request body）



请求行以一个方法符号开头，以空格分开，后面跟着请求的 URI 和协议的版本。

1.4.1 Get 请求

请求例子，使用 Charles 抓取的 request：

```
GET /562f25980001b1b106000338.jpg HTTP/1.1
```

```
Host    img.mukewang.com
User-Agent    Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; WOW64) AppleWebKit/537.36 (KHTML,
like Gecko) Chrome/51.0.2704.106 Safari/537.36
Accept    image/webp,image/*,*/*;q=0.8
Referer    http://www.imooc.com/
Accept-Encoding    gzip, deflate, sdch
Accept-Language    zh-CN,zh;q=0.8
```

1）第一部分：请求行，用来说明请求类型,要访问的资源以及所使用的 HTTP 版本.

• GET 说明请求类型为 GET,[/562f25980001b1b106000338.jpg]为要访问的资源，该行的最后一部分说明使用的是 HTTP1.1 版本。

2）第二部分：请求头部，紧接着请求行（即第一行）之后的部分，用来说明服务器要使用的附加信息:

• 从第二行起为请求头部，HOST 将指出请求的目的地.User-Agent,服务器端和客户端脚本都能访问它,它是浏览器类型检测逻辑的重要基础.

• 该信息由你的浏览器来定义,并且在每个请求中自动发送等等

3）第三部分：空行，请求头部后面的空行是必须的:

• 即使第四部分的请求数据为空，也必须有空行。

4）第四部分：请求数据也叫主体，可以添加任意的其他数据。

• 这个例子的请求数据为空。

1.4.2 POST 请求

请求例子，使用 Charles 抓取的 request：

```
POST / HTTP1.1
Host:www.wrox.com
User-Agent:Mozilla/4.0 (compatible; MSIE 6.0; Windows NT 5.1; SV1; .NET CLR
2.0.50727; .NET CLR 3.0.04506.648; .NET CLR 3.5.21022)
Content-Type:application/x-www-form-urlencoded
Content-Length:40
Connection: Keep-Alive

name=Professional%20Ajax&publisher=Wiley
```

1. 第一部分：请求行，第一行明了是 post 请求，以及 http1.1 版本。
2. 第二部分：请求头部，第二行至第六行。
3. 第三部分：空行，第七行的空行。
4. 第四部分：请求数据，第八行。

1.5 HTTP Response 响应信息

一般情况下，服务端接收并处理客户端发过来的请求会返回一个 HTTP 的响应信息。HTTP 响应也由四个部分组成，分别是:

- **状态行**
- **消息报头**
- **空行**
- **响应正文**

1) 第一部分：状态行，由 HTTP 协议版本号， 状态码， 状态消息 三部分组成。
第一行为状态行，(HTTP/1.1) 表明 HTTP 版本为 1.1 版本，状态码为 200，状态消息为 (ok)
2) 第二部分：消息报头，用来说明客户端要使用的一些附加信息：
第二行和第三行为消息报头
Date:生成响应的日期和时间; Content-Type:指定了 MIME 类型的 HTML(text/html),编码类型是 UTF-8
3) 第三部分：空行，消息报头后面的空行是必须的 4. 第四部分：响应正文，服务器返回给客户端的文本信息。
空行后面的 html 部分为响应正文。

1.6 HTTP 状态码

状态代码有三位数字组成，第一个数字定义了响应的类别，共分五种类别：

1xx：指示信息–表示请求已接收，继续处理
2xx：成功–表示请求已被成功接收、理解、接受
3xx：重定向–要完成请求必须进行更进一步的操作
4xx：客户端错误–请求有语法错误或请求无法实现
5xx：服务器端错误–服务器未能实现合法的请求

常见状态码：

200 OK //客户端请求成功
400 Bad Request //客户端请求有语法错误，不能被服务器所理解
401 Unauthorized //请求未经授权，这个状态代码必须和 WWW-Authenticate 报头域一起使用
403 Forbidden //服务器收到请求，但是拒绝提供服务
404 Not Found //请求资源不存在，eg：输入了错误的 URL
500 Internal Server Error //服务器发生不可预期的错误
503 Server Unavailable //服务器当前不能处理客户端的请求，一段时间后可能恢复正常

1.7 实例

下面实例是一点典型的使用 GET 来传递数据的实例：
客户端请求：

```
GET /hello.txt HTTP/1.1
```

```
User-Agent: curl/7.16.3 libcurl/7.16.3 OpenSSL/0.9.7l zlib/1.2.3
Host: www.example.com
Accept-Language: en, mi
```

服务端响应:

```
HTTP/1.1 200 OK
Date: Mon, 27 Jul 2009 12:28:53 GMT
Server: Apache
Last-Modified: Wed, 22 Jul 2009 19:15:56 GMT
ETag: "34aa387-d-1568eb00"
Accept-Ranges: bytes
Content-Length: 51
Vary: Accept-Encoding
Content-Type: text/plain
```

输出结果：

```
Hello World! My payload includes a trailing CRLF.
```

2. HTTP Client

2.1 HTTP 请求方法

序号	方法	描述
1	GET	请求指定的页面信息，并返回实体主体。
2	HEAD	类似于 GET 请求，只不过返回的响应中没有具体的内容，用于获取报头
3	POST	向指定资源提交数据进行处理请求（例如提交表单或者上传文件）。数据被包含在请求体中。POST 请求可能会导致新的资源的建立和/或已有资源的修改。
4	PUT	从客户端向服务器传送的数据取代指定的文档的内容。
5	DELETE	请求服务器删除指定的页面。
6	CONNECT	HTTP/1.1 协议中预留给能够将连接改为管道方式的代理服务器。
7	OPTIONS	允许客户端查看服务器的性能。

8	TRACE	回显服务器收到的请求，主要用于测试或诊断。
9	PATCH	是对 PUT 方法的补充，用来对已知资源进行局部更新 。

根据 HTTP 标准，HTTP 请求可以使用多种请求方法。
HTTP1.0 定义了三种请求方法： GET, POST 和 HEAD 方法。
HTTP1.1 新增了六种请求方法：OPTIONS、PUT、PATCH、DELETE、TRACE 和 CONNECT 方法。

2.2 实例

通过 TCP client 包装 HTTP 请求协议去调用心知天气接口获取天气信息。

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

//以下三个定义为调试定义
#define DebugBegin(baud_rate)       Serial.begin(baud_rate)
#define DebugPrintln(message)       Serial.println(message)
#define DebugPrint(message)       Serial.print(message)

const char* ssid         = "GreenIoT";              // XXXXXX -- 使用时请修改为当前你的 wifi ssid
const char* password = " **** ";              // XXXXXX -- 使用时请修改为当前你的 wifi 密码
const char* host = "api.seniverse.com";
const char* APIKEY = "wcmquevztdy1jpca";              //API KEY
const char* city = "guangzhou";
const char* language = "zh-Hans";//zh-Hans 简体中文   会显示乱码

const unsigned long BAUD_RATE = 115200;                                // serial connection speed
const unsigned long HTTP_TIMEOUT = 5000;                          // max respone time from server
const size_t MAX_CONTENT_SIZE = 1000;                                 // max size of the HTTP response

// 从此网页中提取的数据的类型
struct WeatherData {
  char city[16];//城市名称
  char weather[32];//天气介绍（多云...）
```

```
    char temp[16];//温度
    char udate[32];//更新时间
};

WiFiClient client;
char response[MAX_CONTENT_SIZE];
char endOfHeaders[] = "\r\n\r\n";


void setup() {
    // put your setup code here, to run once:
    WiFi.mode(WIFI_STA);         //设置 esp8266  工作模式
    DebugBegin(BAUD_RATE);
    DebugPrint("Connecting to ");//提示
    DebugPrintln(ssid);
    WiFi.begin(ssid, password);     //连接 wifi
    WiFi.setAutoConnect(true);
    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
        //这个函数是 wifi 连接状态，返回 wifi 链接状态
        delay(500);
        DebugPrint(".");
    }
    DebugPrintln("");
    DebugPrintln("WiFi connected");
    delay(500);
    DebugPrintln("IP address: ");
    DebugPrintln(WiFi.localIP());//WiFi.localIP()返回 8266 获得的 ip 地址
    client.setTimeout(HTTP_TIMEOUT);
}

void loop() {
    // put your main code here, to run repeatedly:
    //判断 tcp client 是否处于连接状态，不是就建立连接
    while (!client.connected()){
        if (!client.connect(host, 80)){
            DebugPrintln("connection....");
            delay(500);
        }
    }
    //发送 http 请求  并且跳过响应头  直接获取响应 body
    if (sendRequest(host, city, APIKEY) && skipResponseHeaders()) {
        //清除缓冲
        clrEsp8266ResponseBuffer();
        //读取响应数据
```

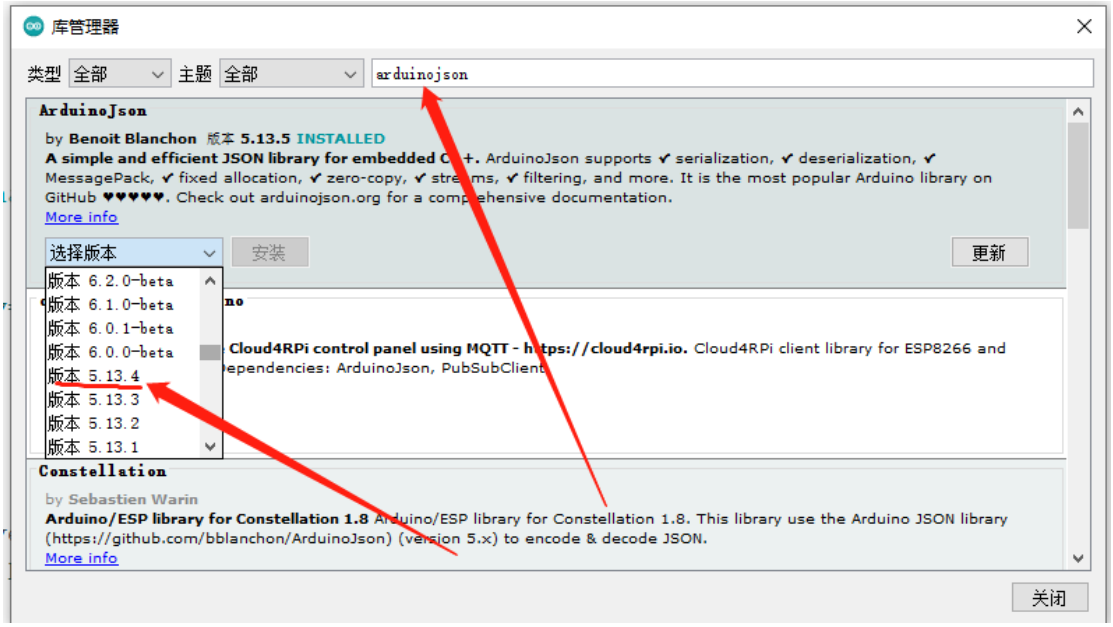
```
      readReponseContent(response, sizeof(response));
      WeatherData weatherData;
      if (parseUserData(response, &weatherData)) {
        printUserData(&weatherData);
      }
  }
  delay(5000);//每 5s 调用一次
}

/**
* @发送 http 请求指令
*/
bool sendRequest(const char* host, const char* cityid, const char* apiKey) {
  // We now create a URI for the request
  //心知天气  发送 http 请求
  String GetUrl = "/v3/weather/now.json?key=";
  GetUrl += apiKey;
  GetUrl += "&location=";
  GetUrl += city;
  GetUrl += "&language=";
  GetUrl += language;
  // This will send the request to the server
  client.print(String("GET ") + GetUrl + " HTTP/1.1\r\n" +
               "Host: " + host + "\r\n" +
               "Connection: close\r\n\r\n");
  DebugPrintln("create a request:");
  DebugPrintln(String("GET ") + GetUrl + " HTTP/1.1\r\n" +
               "Host: " + host + "\r\n" +
               "Connection: close\r\n");
  delay(1000);
  return true;
}

/**
* @Desc 跳过 HTTP 头，响应正文的开头
*/
bool skipResponseHeaders() {
  // HTTP headers end with an empty line
  bool ok = client.find(endOfHeaders);
  if (!ok) {
    DebugPrintln("No response or invalid response!");
  }
  return ok;
}
```

```
/**
* @Desc 从 HTTP 服务器响应中读取正文
*/
void readReponseContent(char* content, size_t maxSize) {
  size_t length = client.readBytes(content, maxSize);
  delay(100);
  DebugPrintln("Get the data from Internet!");
  content[length] = 0;
  DebugPrintln(content);
  DebugPrintln("Read data Over!");
  client.flush();//清除一下缓冲
}

/**
 * @Desc 解析数据 Json 解析
 * 数据格式如下:
 * {
 *      "results": [
 *          {
 *              "location": {
 *                  "id": "WX4FBXXFKE4F",
 *                  "name": "北京",
 *                  "country": "CN",
 *                  "path": "北京,北京,中国",
 *                  "timezone": "Asia/Shanghai",
 *                  "timezone_offset": "+08:00"
 *              },
 *              "now": {
 *                  "text": "多云",
 *                  "code": "4",
 *                  "temperature": "23"
 *              },
 *              "last_update": "2017-09-13T09:51:00+08:00"
 *          }
 *      ]
 *}
 */
bool parseUserData(char* content, struct WeatherData* weatherData) {
//      -- 根据需要解析的数据来计算 JSON 缓冲区最佳大小
//    如果你使用 StaticJsonBuffer 时才需要
//      const size_t BUFFER_SIZE = 1024;
//    在堆栈上分配一个临时内存池
//      StaticJsonBuffer<BUFFER_SIZE> jsonBuffer;
```

```
//      -- 如果堆栈的内存池太大，使用 DynamicJsonBuffer jsonBuffer 代替
  DynamicJsonBuffer jsonBuffer;

  JsonObject& root = jsonBuffer.parseObject(content);

  if (!root.success()) {
    DebugPrintln("JSON parsing failed!");
    return false;
  }

  //复制感兴趣的字符串
  strcpy(weatherData->city, root["results"][0]["location"]["name"]);
  strcpy(weatherData->weather, root["results"][0]["now"]["text"]);

//获取温度、最近更新时间

  //   -- 这不是强制复制，你可以使用指针，因为他们是指向"内容"缓冲区内，所以你需要确保
  //     当你读取字符串时它仍在内存中
  return true;
}

// 打印从 JSON 中提取的数据
void printUserData(const struct WeatherData* weatherData) {
  DebugPrintln("Print parsed data :");
  DebugPrint("City : ");
  DebugPrint(weatherData->city);

//打印天气、气温、最近更新时间

}

// 关闭与 HTTP 服务器连接
void stopConnect() {
  DebugPrintln("Disconnect");
  client.stop();
}

void clrEsp8266ResponseBuffer(void){
    memset(response, 0, MAX_CONTENT_SIZE);      //清空
}
```

本例用到了 ArduinoJson 库，需要使用 ArduinoJson；尽量使用 ArduinoJson 5.x 版本，6.x 版本改变很大，很多方法有改动。

源码解析：
Setup 中配置好 URL，串口参数，以及 HttpClient，并设置了 Client 的请求头。Loop 中，每隔 1s 去请求一次 get 服务,将获取回来的天气信息通过 JSON 库解释为对应的数值。



3. HTTP Server/Web Server

通过 Tcp server 处理 http 请求，需要自己解析请求协议以及判断各种数据，容易出错。ESP8266WebServer 库是专门将 ESP8266 用作 WebServer 操作。ESP8266WebServer 库不属于 ESP8266WiFi 库的一部分，需要单独引入.

```
#include <ESP8266WebServer.h>
```

3.1 WebServer 方法

管理 webserver 方法；
处理 client 请求方法；
响应 client 请求方法；

WebServer 管理方法

ESP8266WebServer() —— 创建 web server

```
/**
 * 创建 webserver
 * @param   addr   IPAddress (IP 地址)
 * @param   port   int    (端口号，默认是 80)
 */
ESP8266WebServer(IPAddress addr, int port = 80);

/**
 * 创建 webserver（使用默认的 IP 地址）
 * @param   port   int    (端口号，默认是 80)
 */
ESP8266WebServer(int port = 80);
```

begin() —— 启动 web server

```
/**
 * 启动 webserver
 */
void begin();

/**
 * 启动 webserver
 * @param port uint16_t 端口号
 */
void begin(uint16_t port);
```

注意点：尽量在配置好各个请求处理之后再调用 begin 方法；

close() —— 关闭 webserver

```
/**
 * 关闭 webserver，关闭 TCP 连接
 */
void close();
```

stop() —— 关闭 webserver

```
/**
 * 关闭 webserver
 * 底层就是调用 close();
 */
void stop();
```

WebServer 处理 Http 请求的逻辑：

首先，获取有效的 Http 请求：_currentClient.available()；

然后，开始解析 Http 请求：_parseRequest(_currentClient)；

解析 HTTP requestUri、Http requestMethod、HttpVersion；

寻找可以处理该请求的 requestHandler；

对于 GET 请求，解析请求头、请求参数（requestArguments）、请求主机名；

对于 POST、PUT 等非 GET 请求，也会解析请求头、请求参数、请求主机名;，然后根据 Content_Type 的类型去匹配不同的读取数据方法。如果 Content_Type 是 multipart/form-data,那么会处理表单数据，需用到 boundaryStr（特别地，如果涉及到文件上传功能，这会在文件上传处理过程中回调注册的文件上传处理回调函数，请读者自行往上翻阅）；如果 Content_Type 属于其他的，则直接读取处理；

最后，匹配可以处理该请求的方法：_handleRequest()；在该方法中会回调在第 2 步找到的 requestHandler，requestHandler 会回调注册进去的对应请求的回调函数；

至此，整体的 Http 请求解析完成；

3.2 响应 client 请求方法

经过 handleClient()解析完 http 请求之后，就可以在 requestHandler 设置的请求处理回调函数里面获得 http 请求的具体信息，然后根据具体信息给到对应的响应信息。

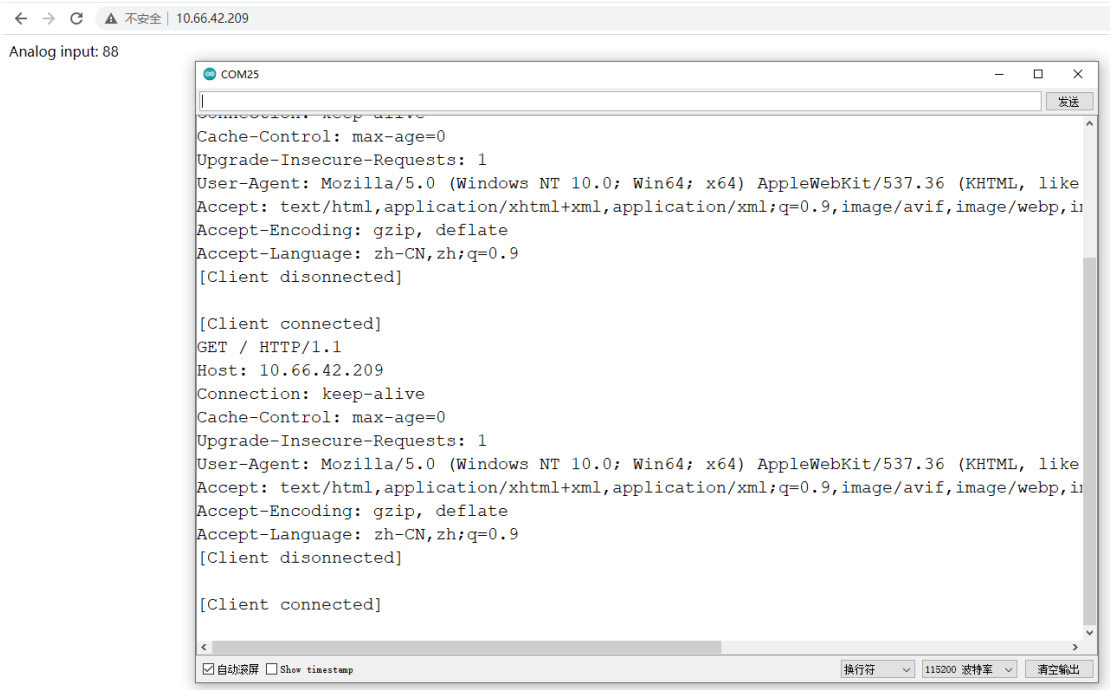
3.3 WebServer 示例

3.3.1 WebServer

```
/**
 * Demo:
 *      演示 web Server 功能
 *      打开 PC 浏览器 输入 IP 地址。请求 web server
 */
#include <ESP8266WiFi.h>

const char* ssid = "GreenIoT";//wifi 账号 这里需要修改
const char* password = "*******";//wifi 密码 这里需要修改

//创建 tcp server 端口号是 80
WiFiServer server(80);

void setup(){
  Serial.begin(115200);
  Serial.println();
  Serial.printf("Connecting to %s ", ssid);
  WiFi.mode(WIFI_STA);
  WiFi.begin(ssid, password);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED){
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }
  Serial.println(" connected");
  //启动 TCP 连接
  server.begin();
  //打印 TCP server IP 地址
  Serial.printf("Web server started, open %s in a web browser\n",
WiFi.localIP().toString().c_str());
}

/**
 * 模拟 web server 返回 http web 响应内容
 * 此处手动拼接 HTTP 响应内容
 */
String prepareHtmlPage(){
  String htmlPage =
      String("HTTP/1.1 200 OK\r\n") +
            "Content-Type: text/html\r\n" +
            "Connection: close\r\n" +  // the connection will be closed after completion
of the response
            "Refresh: 5\r\n" +  // refresh the page automatically every 5 sec
            "\r\n" +
```

```
                "<!DOCTYPE HTML>" +
                "<html>" +
                "Analog input:    " + String(analogRead(A0)) +
                "</html>" +
                "\r\n";
  return htmlPage;
}


void loop(){
  WiFiClient client = server.available();
  // wait for a client (web browser) to connect
  if (client){
    Serial.println("\n[Client connected]");
    while (client.connected()){
      //  不断读取请求内容
      if (client.available()){
        String line = client.readStringUntil('\r');
        Serial.print(line);
        // wait for end of client's request, that is marked with an empty line
        if (line.length() == 1 && line[0] == '\n'){
          //返回响应内容
          client.println(prepareHtmlPage());
          break;
        }
      }
      //由于设置了  Connection: close    当响应数据之后就会自动断开连接
    }
    delay(100); // give the web browser time to receive the data

    // close the connection:
    client.stop();
    Serial.println("[Client disonnected]");
  }
}
```

在浏览器地址输入 ESP8266 的 IP 地址：



3.3.2 响应浏览器不同请求的 WebServer

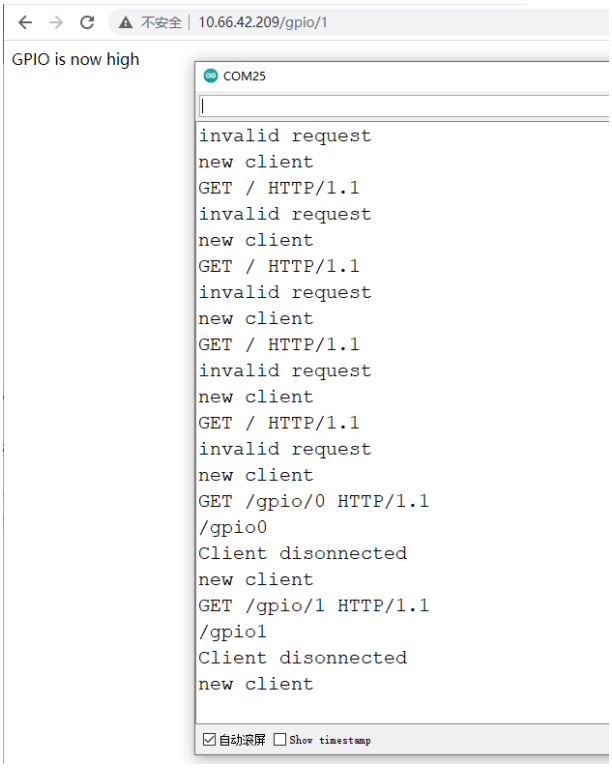
8266 作为 Web Server，可以响应浏览器的不同请求。

```
/*
*      演示简单 web Server 功能
*      web server 会根据请求做不同的操作
*      http://server_ip/gpio/0    打印  /gpio0
*      http://server_ip/gpio/1    打印  /gpio1
*      Server_IP 就是 ESP8266 的 IP 地址
*/
 #include <ESP8266WiFi.h>
//以下三个定义为调试定义
#define DebugBegin(baud_rate)       Serial.begin(baud_rate)
#define DebugPrintln(message)       Serial.println(message)
#define DebugPrint(message)       Serial.print(message)

const char* ssid = "TP-LINK_5344";//wifi 账号  这里需要修改
const char* password = "xxxx";//wifi 密码  这里需要修改

//  创建 tcp server
WiFiServer server(80);
```

```
void setup() {
  DebugBegin(115200);
  delay(10);

  // Connect to WiFi network
  DebugPrintln("");
  DebugPrintln(String("Connecting to ") + ssid);
  //STA
  WiFi.mode(WIFI_STA);
  //连接路由 wifi
  WiFi.begin(ssid, password);

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    DebugPrint(".");
  }
  DebugPrintln("");
  DebugPrintln("WiFi connected");

  //  启动 server
  server.begin();
  DebugPrintln("Server started");

  //  打印 IP 地址
  DebugPrintln(WiFi.localIP().toString());
}

void loop() {
  //  等待有效的 tcp 连接
  WiFiClient client = server.available();
  if (!client) {
    return;
  }

  DebugPrintln("new client");
  //等待 client 数据过来
  while (!client.available()) {
    delay(1);
  }

  //  读取请求的第一行  会包括一个 url，这里只处理 url
  String req = client.readStringUntil('\r');
  DebugPrintln(req);
  //清掉缓冲区数据  据说这个方法没什么用  可以换种实现方式
```

```
  client.flush();

  // 开始匹配
  int val;
  if (req.indexOf("/gpio/0") != -1) {
    DebugPrintln("/gpio0");
    val = 0;
  } else if (req.indexOf("/gpio/1") != -1) {
    DebugPrintln("/gpio1");
    val = 1;
  } else {
    DebugPrintln("invalid request");
    //关闭这个 client 请求
    client.stop();
    return;
  }
  //清理缓冲区数据
  client.flush();

  // 准备响应数据
  String s = "HTTP/1.1 200 OK\r\nContent-Type: text/html\r\n\r\n<!DOCTYPE HTML>\r\n<html>\r\nGPIO is now ";
  s += (val) ? "high" : "low";
  s += "</html>\n";

  // 发送响应数据给 client
  client.print(s);
  delay(1);
  DebugPrintln("Client disonnected");

  // The client will actually be disconnected
  // when the function returns and 'client' object is detroyed
}
```

测试结果：

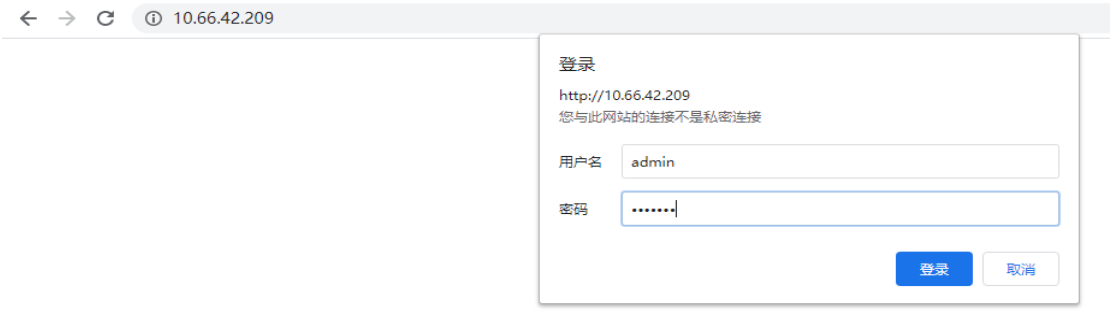


3.3.3 带登录基础认证的 WebServer

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266mDNS.h>
#include <ArduinoOTA.h>
#include <ESP8266WebServer.h>
#ifndef STASSID
#define STASSID "GreenIoT"
#define STAPSK  "*******"
#endif

const char* ssid = STASSID;
const char* password = STAPSK;

ESP8266WebServer server(80);

const char* www_username = "admin";
const char* www_password = "esp8266";

void setup() {
```

```
    Serial.begin(115200);
    WiFi.mode(WIFI_STA);
    WiFi.begin(ssid, password);
    if (WiFi.waitForConnectResult() != WL_CONNECTED) {
        Serial.println("WiFi Connect Failed! Rebooting...");
        delay(1000);
        ESP.restart();
    }
    ArduinoOTA.begin();

    server.on("/", []() {
        if (!server.authenticate(www_username, www_password)) {
            return server.requestAuthentication();
        }
        server.send(200, "text/plain", "Login OK");
    });
    server.begin();

    Serial.print("Open http://");
    Serial.print(WiFi.localIP());
    Serial.println("/ in your browser to see it working");
}

void loop() {
    ArduinoOTA.handle();
    server.handleClient();
}
```

演示效果



3.3.4 带高级认证的 WebServer

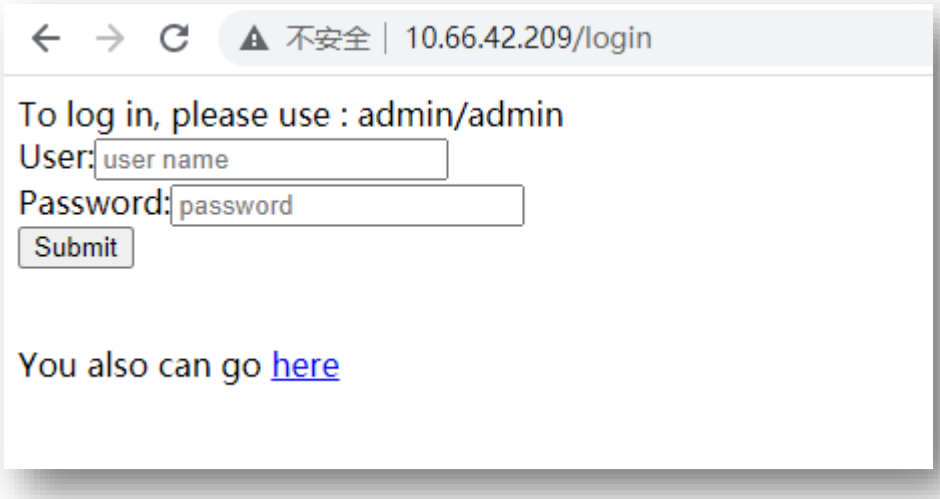
```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <ESP8266WebServer.h>

#ifndef STASSID
#define STASSID "GreenIoT"
#define STAPSK  "******"
#endif
const char* ssid = STASSID;
const char* password = STAPSK;
ESP8266WebServer server(80);

//Check if header is present and correct
bool is_authenticated() {
  Serial.println("Enter is_authenticated");
  if (server.hasHeader("Cookie")) {
    Serial.print("Found cookie: ");
    String cookie = server.header("Cookie");
    Serial.println(cookie);
    if (cookie.indexOf("ESPSESSIONID=1") != -1) {
      Serial.println("Authentication Successful");
      return true;
    }
  }
  Serial.println("Authentication Failed");
  return false;
}

//login page, also called for disconnect
void handleLogin() {
  String msg;
  if (server.hasHeader("Cookie")) {
    Serial.print("Found cookie: ");
    String cookie = server.header("Cookie");
    Serial.println(cookie);
  }
  if (server.hasArg("DISCONNECT")) {
    Serial.println("Disconnection");
    server.sendHeader("Location", "/login");
    server.sendHeader("Cache-Control", "no-cache");
    server.sendHeader("Set-Cookie", "ESPSESSIONID=0");
    server.send(301);
    return;
  }
```

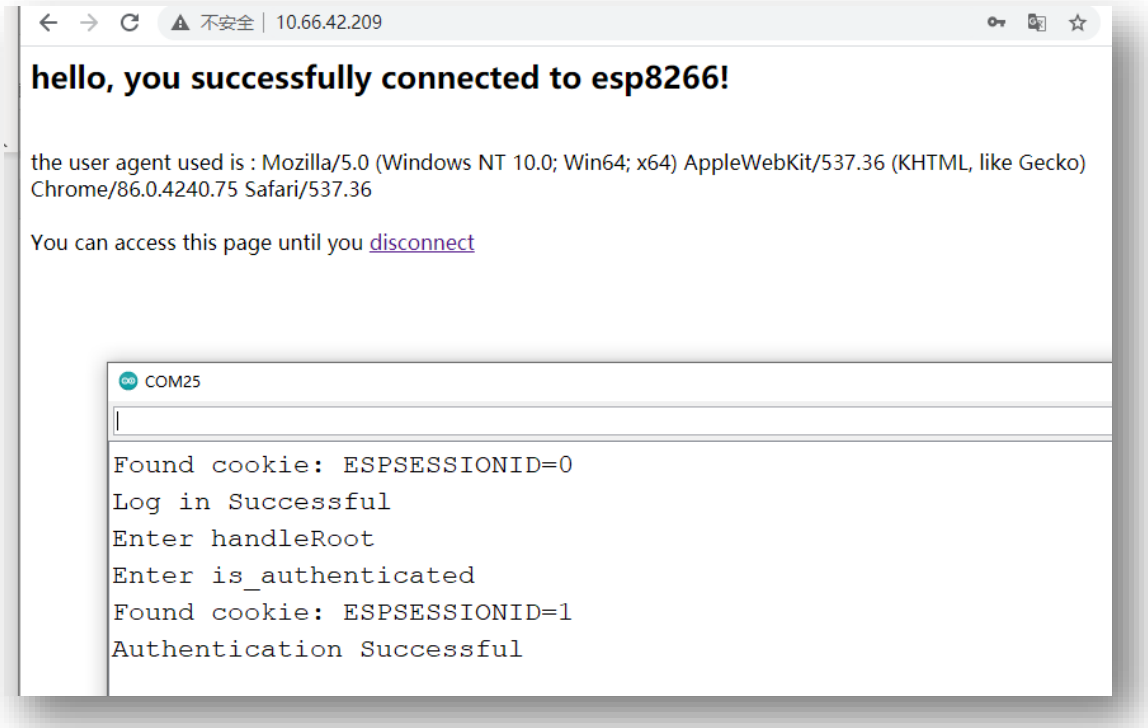
```
  if (server.hasArg("USERNAME") && server.hasArg("PASSWORD")) {
    if (server.arg("USERNAME") == "admin" &&  server.arg("PASSWORD") == "admin") {
      server.sendHeader("Location", "/");
      server.sendHeader("Cache-Control", "no-cache");
      server.sendHeader("Set-Cookie", "ESPSESSIONID=1");
      server.send(301);
      Serial.println("Log in Successful");
      return;
    }
    msg = "Wrong username/password! try again.";
    Serial.println("Log in Failed");
  }
  String content = "<html><body><form action='/login' method='POST'>To log in, please use : admin/admin<br>";
  content += "User:<input type='text' name='USERNAME' placeholder='user name'><br>";
  content += "Password:<input type='password' name='PASSWORD' placeholder='password'><br>";
  content += "<input type='submit' name='SUBMIT' value='Submit'></form>" + msg + "<br>";
  content += "You also can go <a href='/inline'>here</a></body></html>";
  server.send(200, "text/html", content);
}

//root page can be accessed only if authentication is ok
void handleRoot() {
  Serial.println("Enter handleRoot");
  String header;
  if (!is_authenticated()) {
    server.sendHeader("Location", "/login");
    server.sendHeader("Cache-Control", "no-cache");
    server.send(301);
    return;
  }
  String content = "<html><body><H2>hello, you successfully connected to esp8266!</H2><br>";
  if (server.hasHeader("User-Agent")) {
    content += "the user agent used is : " + server.header("User-Agent") + "<br><br>";
  }
  content += "You can access this page until you <a href=\"/login?DISCONNECT=YES\">disconnect</a></body></html>";
  server.send(200, "text/html", content);
}
```

```
//no need authentication
void handleNotFound() {
  String message = "File Not Found\n\n";
  message += "URI: ";
  message += server.uri();
  message += "\nMethod: ";
  message += (server.method() == HTTP_GET) ? "GET" : "POST";
  message += "\nArguments: ";
  message += server.args();
  message += "\n";
  for (uint8_t i = 0; i < server.args(); i++) {
    message += " " + server.argName(i) + ": " + server.arg(i) + "\n";
  }
  server.send(404, "text/plain", message);
}

void setup(void) {
  Serial.begin(115200);
  WiFi.mode(WIFI_STA);
  WiFi.begin(ssid, password);
  Serial.println("");

  // Wait for connection
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }
  Serial.println("");
  Serial.print("Connected to ");
  Serial.println(ssid);
  Serial.print("IP address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());


  server.on("/", handleRoot);
  server.on("/login", handleLogin);
  server.on("/inline", []() {
    server.send(200, "text/plain", "this works without need of authentication");
  });

  server.onNotFound(handleNotFound);
  //here the list of headers to be recorded
  const char * headerkeys[] = {"User-Agent", "Cookie"} ;
  size_t headerkeyssize = sizeof(headerkeys) / sizeof(char*);
```

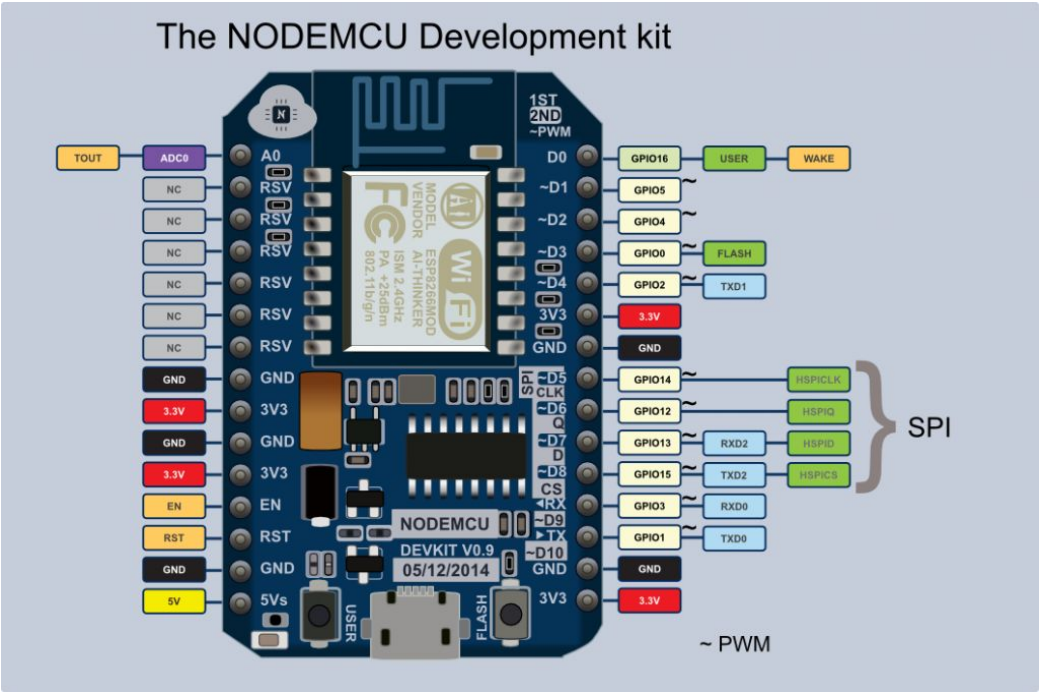
```
    //ask server to track these headers
    server.collectHeaders(headerkeys, headerkeyssize);
    server.begin();
    Serial.println("HTTP server started");
}

void loop(void) {
    server.handleClient();
}
```

页面效果





附录



HTTP 教程

HTTP 协议（HyperText Transfer Protocol，超文本传输协议）是因特网上应用最为广泛的一种网络传输协议，所有的 WWW 文件都必须遵守这个标准。
HTTP 是一个基于 TCP/IP 通信协议来传递数据（HTML 文件，图片文件，查询结果等）。

https://www.runoob.com/http/http-tutorial.html

https://blog.csdn.net/aboutmn/article/details/88074507