



ذخیره اطلاعات در حافظه FLASH ماژول ESP8266 و کار با LITTLEFS



تاریخ انتشار ۱۸ تیر، ۱۴۰۱ توسط سید حسین سلطانی

سلام خدمت همه شما مایکروالکامی ها. در مطالب قبلی از سری [مطالب مربوط به ماژول WiFi مدل ESP8266](#) به راه اندازی و [اجرای حافظه EEPROM در ماژول وایفای ESP8266](#) پرداخته شد. همانطور که بیان شد با هر بار قطع و وصل دیتا ذخیره شده از بین خواهد رفت. لذا برای حل این مشکل از فایل سیستم جهت ذخیره دیتا بر روی حافظه فلش (FLASH IC) موجود استفاده می‌کنیم. در این مطلب نحوه استفاده از فایل سیستم LittleFS و ذخیره دیتا بر روی حافظه



فلش ESP8266 بدون از بین رفتن بعد از هر ریست شدن یا خاموش و روشن شدن پرداخته خواهد شد. پس با من تا انتهای مطلب همراه باشید. همچنین شما میتویند سایر مطالب من رو از [این لینک](#) مطالعه و بررسی کنید.

سیستم فایل LittleFS و SPIFFS در ESP8266

در تراشه ها یا بهتر بگویم SoC های وایفای سری ESP8266 یک فایل سیستم روی همان IC حافظه فلش (Flash IC) که مربوط به کد های اصلی برنامه است، می تواند پیاده سازی و استفاده شود. فایل سیستم با پارتیشن بندی حافظه Flash موجود به بخش های کد، آپدیت OTA، سیستم فایل و پیاده سازی حافظه EEPROM و تنظیمات مربوط به بخش WiFi ایجاد می شود. در ESP8266 دو نوع فایل سیستم با عناوین SPIFFS و LittleFS برای استفاده وجود دارد.

امروزه بیان می شود که ممکن است در نسل های بعدی از ESP8266 دیگر SPIFFS پشتیبانی نشده و طبعاً بهتر از است از نوع دیگر یعنی LittleFS بهره برد. همچنین این فایل سیستم سرعت عملکردی بیشتری نیز دارد. لذا از همین رو در این مطلب به ذکر همین مورد پرداخته خواهد شد. در جدول زیر این دو فایل سیستم مقایسه شده است. با استفاده از LittleFS قادر خواهیم بود تا بر روی حافظه Flash موجود بر روی ماژول وایفای ESP8266 اطلاعات مورد نیاز خود را ذخیره و برخلاف [مطلب قبلی](#)، با قطع و وصل شدن ماژول یا ریست آن اطلاعات پاک نشود.

مقایسه LittleFS و SPIFFS

ویژگی	SPIFFS	LittleFS
پشتیبانی از دایرکتوری	خیر	بله
overhead (سر بار) هر فایل	حداقل 256byte	حداقل 4K
سرعت	کند	سریع تر
File Timestamp	ندارد	دارد

معرفی LittleFS

LittleFS با تمرکز بر سرعت عملکرد بالا تر و پشتیبانی از دایرکتوری باعث بهتر شدن استفاده از فایل سیستم شده



است. همچنین مزایای LittleFS نسبت به SPIFFS به مراتب بهتر است. با استفاده از LittleFS می‌توان فایل‌ها را در حافظه فلش بدون استفاده از حافظه‌های خارجی و اضافی دیگر انجام دهیم. با استفاده از این قابلیت کاربر قادر خواهد بود فایل‌ها و اطلاعات را از/به حافظه فلش میکروکنترلر بخواند یا بنویسد.

اگر قبلاً در پروژه‌های خود از SPIFFS استفاده کرده اید جای نگرانی برای مهاجرت به LittleFS نیست. کافی است کتابخانه LittleFS.h را جایگزین SPIFFS.h در برنامه خود کنید. همچنین سایر متد‌ها و دستورات SPIFFS را با LittleFS جایگزین کنید. مثلاً بجای `SPIFFS.begin()` آن را بصورت `LittleFS.begin()` تغییر دهید.

پشتیبانی از دایرکتوری در LittleFS

مشابه یک فایل سیستم لینوکس، در ESP8266 از طریق LittleFS می‌توان از دایرکتوری‌های واقعی پشتیبانی کرد. می‌توان نام فایل را تا 31 کاراکتر و به همین میزان دایرکتوری و زیر مجموعه دایرکتوری متناسب با مقدار حافظه فلش ESP8266 ایجاد نماییم. چنانچه در حافظه دایرکتوری و مسیری ایجاد نشده باشد، بصورت پیشفرض فایل‌ها در root (معنی تحت اللفظی=ریشه) "/" ذخیره خواهند شد.

کاربرد

کاربرد LittleFS در ماژول ESP8266 و برد‌های آن، می‌تواند موارد مختلفی باشد. در زیر چند مورد از آن بیان شده است. شایان ذکر است شما می‌توانید افزونه این فایل سیستم را در محیط Arduino IDE براحتی نصب و اضافه نموده و کار خود را انجام دهید. اما در این قسمت صرفاً از کتابخانه آن استفاده خواهد شد.

- ذخیره برخی تنظیمات مد نظر بصورت دائمی و بدون نیاز به SD کارت‌ها
- ذخیره فایل و کدهای راه‌انداز لوکال وب سرور
- در برخی موارد پیاده‌سازی یک دیتابیس ساده یا lookup table جهت استفاده از داده‌های مورد نظر

کتابخانه LittleFS

جهت استفاده از این فایل سیستم باید کتابخانه مربوطه را از گیت هاب یا طریق [این لینک](#) دانلود کنید. پس از نصب فایل zip از مسیر زیر جهت نصب و افزودن کتابخانه به Arduino IDE اقدام نمایید.



انتخاب فایل دانلود شده از محل ذخیره فایل دانلودی --> Add .ZIP Library --> Include Library --> Sketch

قطعات مورد نیاز

- [ماژول ESP8266](#)
- [برد برد](#)
- [مبدل سریال](#)
- [سیم برد بردی](#)
- [کلید فشاری](#)
- [مبدل کاهنده ولتاژ](#)

نوشتن دیتا توسط LittleFS در ESP8266

جهت استفاده از فایل سیستم LittleFS ابتدا باید کتابخانه مورد را در ابتدای برنامه معرفی کنیم. پیش از شروع کار خواندن یا نوشتن، باید از آماده بودن فایل سیستم از طریق `LittleFS.begin()` مطلع شویم. همچنین برای نوشتن یک دیتا بر روی حافظه Flash موجود در ESP8266 با دستور `LittleFS.open()` دایرکتوری مورد نظر را باز یا آدرس مورد نظر را داده و در نهایت با انتخاب یک نام با پسوند `.txt` برای فایل، با دستور `print` محتوای متنی مورد نظر خود را درون آن قرار خواهیم داد. برای آگاهی از این روند، به تکه کد زیر دقت فرمایید.

```
#include <LittleFS.h>

String command;
String text = "دیتا مورد نظر خود را برای نوشتن در حافظه در این قسمت وارد کنید";

void setup()
{
    Serial.begin(115200);
```



```
//اطلاع از آماده بودن فایل سیستم
if(!LittleFS.begin())
{
    Serial.println("An ERROR has occurred in LittleFS!");
}
else Serial.println("LittleFS is begin...");
}

void loop()
{
    دریافت فرامین از کاربر از طریق سریال مانیتور جهت نوشتن/خواندن/حذف کردن
    //در این تکه کد صرفا وضعیت نوشتن بررسی شده است
    if(Serial.available())
    {
        command = Serial.readString();
        Serial.println(command);
        if(command == "write data")
        {
            در دایرکتوری ایجاد میکنیم txt ابتدا یک فایل
            File file = LittleFS.open("/FileTest.txt", "w");
            کردن آن write نوشتن در فایل ایجاد شده و بررسی کامل شدن فرایند
            if (file.print(text))
            {
                Serial.println("File Written Successfully.");
            }
            else
            {
                Serial.println("File Written Failed.");
            }
            delay(1);
            file.close();
        }
    }
}
```



```
}  
}
```

خواندن دیتا از طریق LittleFS در ESP8266

برای خواندن دیتا، ابتدا باید مسیر و نام فایل در دایرکتوری را داده و بعد از آن بررسی کنیم آیا این فایل وجود دارد یا خیر. در صورت وجود داشتن آن توسط دستور `readString()` نسبت به خواندن محتوای مربوطه بصورت رشته (چون محتوایی که پیشتر نوشته شد بصورت رشته بوده است) و ذخیره آن نیز در یک `String` اقدام نماییم. جهت آگاهی از روند کلی خواندن به تکه کد زیر دقت نمایید.

```
#include <LittleFS.h>  
  
String command, text;  
  
void setup()  
{  
    Serial.begin(115200);  
    //اطلاع از آماده بودن فایل سیستم  
    if(!LittleFS.begin())  
    {  
        Serial.println("An ERROR has occurred in LittleFS!");  
    }  
    else Serial.println("LittleFS is begin...");  
}  
  
void loop()  
{  
    //دریافت فرامین از کاربر از طریق سریال مانیتور جهت نوشتن/خواندن/حذف کردن  
    . //در این تکه کد صرفاً وضعیت خواندن بررسی شده است
```



```
if(Serial.available())
{
    command = Serial.readString();
    Serial.println(command);
    if(command == "read data")
    {
        // باز کردن فایل مورد نظر ما در دایرکتوی
        File file = LittleFS.open("/FileTest.txt", "r");
        // بررسی کردن وجود فایل مورد نظر
        if(!file) // معرف شده شرط مربوط به عدم وجود فایل
        {
            Serial.println("File does not Exists");
        }
        else // شرط مربوط به وجود فایل معرفی شده
        {
            Serial.println("File Exists");
        }
        // خواندن از روی فایل و نمایش آن
        while(file.available())
        {
            // چون دیتا بصورت رشته ذخیره شده است، خواندن آن هم باید بصورت رشته باشد
            Serial.println(file.readString());
        }
        file.close(); // بستن فایل
    }
}
```



حذف کردن یک فایل با استفاده از LittleFS در ESP8266

برای حذف کردن یک فایل در دایرکتوری مورد نظر، از دستور `remove()` استفاده می‌کنیم. برای حذف فایل، تکه کد زیر را در محل مورد نظر برنامه خود قرار دهید. البته می‌توان مانند مرحله خواندن ابتدا چک کردن که آیا فایل مورد نظر وجود دارد یا خیر و چنانچه وجود داشت آن را حذف و در غیر اینصورت یک پیغام خطا نمایش داد.

```
LittleFS.remove("/FileTest.txt");
```

مثال نوشتن و خواندن دیتا روی حافظه Flash در ESP8266

با آپلود برنامه زیر بر روی ماژول ESP8266 و باز کردن سریال مانیتور و ارسال فرامین مربوط به نوشتن (write data) یا خواندن (read data) باید همان دیتا ذخیره شده را دریافت کنیم. چنانچه بعد از آپلود کد، فرمان خواندن را ارسال کردیم طبق برنامه، خطای "عدم وجود فایل یا File does not Exisits" را دریافت خواهیم کرد. قطعاً هنگام اولین راه اندازی فایلی وجود ندارد یا ایجاد نکرده ایم که آن را بخوانیم.

```
#include <LittleFS.h>

String command;
String text = "Hello World";

void setup()
{
    Serial.begin(115200);
    //اطلاع از آماده بودن فایل سیستم
    if(!LittleFS.begin())
    {
        Serial.println("An ERROR has occurred in LittleFS!");
    }
    else Serial.println("LittleFS is begin...");
}
```




```
}

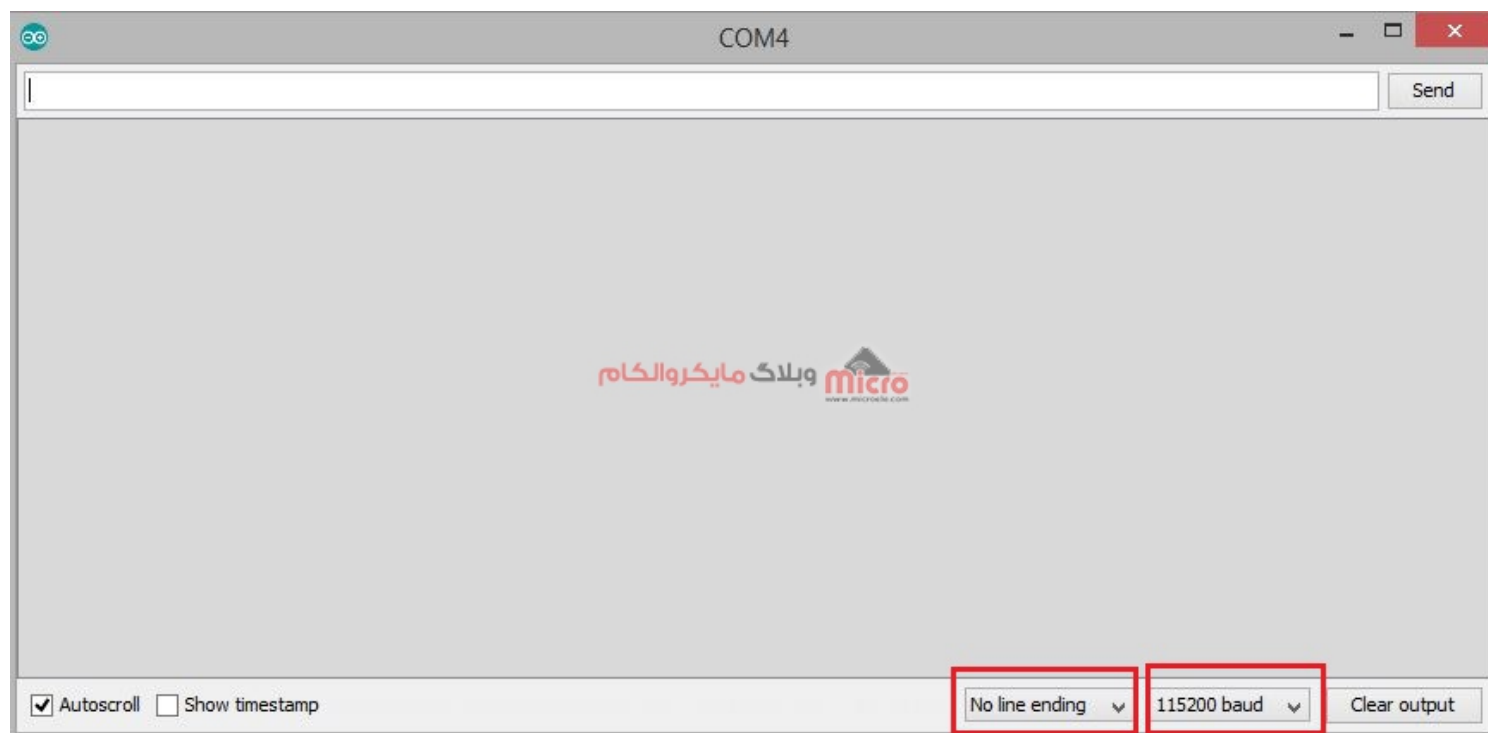
void loop()
{
    دریافت فرامین از کاربر از طریق سریال مانیتور جهت نوشتن/خواندن/حذف کردن//
    . //در این تکه کد صرفا وضعیت نوشتن بررسی شده است
    if(Serial.available())
    {
        command = Serial.readString();
        Serial.println(command);
        if(command == "write data")
        {
            در دایرکتوری ایجاد میکنیم txt ابتدا یک فایل//
            File file = LittleFS.open("/FileTest.txt", "w");
            بررسی کامل شدن فرایند نوشتن//
            if (file.print(text))
            {
                پیغام موفقیت آمیز بودن//
                Serial.println("File Written Successfully.");
            }
            else
            {
                پیغام خطا و عدم نوشتن//
                Serial.println("File Written Failed.");
            }
            delay(1);
            file.close();
        }
        else if(command == "read data")
        {
            باز کردن فایل مورد نظر در دایرکتوی//
            File file = LittleFS.open("/FileTest.txt", "r");
            بررسی کردن وجود فایل مورد نظر//
            if(!file)
```



```
{  
    Serial.println("File does not Exists");  
}  
else  
{  
    Serial.println("File Exists");  
    خواندن از روی فایل و نمایش آن//  
    while(file.available())  
    {  
        چون دیتا بصورت رشته ذخیره شده است، خواندن آن هم باید بصورت رشته باشد//  
        Serial.println(file.readString());  
    }  
    file.close();  
}  
}  
}  
}
```

تنظیمات سریال مانیتور

در پنجره سریال مانیتور باودریت را بر روی 115200 تنظیم کرده و گزینه No Line Ending را نیز مشابه تصویر زیر انتخاب نمایید.



تنظیمات سریال مانیتور برای ذخیره دیتا LittleFS در ESP8266

نتیجه



خواندن و نوشتن دیتا در حافظه Flash با استفاده از LittleFS در ESP8266

نکته مهم

به یاد داشته باشید محتوای نوشته شده در حافظه Flash توسط LittleFS پس از هر بار پروگرام مجدد پاک می‌شود. این حالت فقط در پروگرام کردن مجدد رخ خواهد داد. اما در اثر ریست شدن، قطع و وصل Vcc دیتا های ذخیره شده از بین نخواهد رفت.

نتیجه گیری

در این مطالب به نحوه استفاده از فایل سیستم LittleFS جهت ذخیره دیتا بر روی حافظه Flash مازول وایفای ESP8266 پرداخته شد. با استفاده از این روش برخلاف روش پیاده سازی EEPROM در ESP8266، دیگر دیتا های نوشته شده بعد از ریست یا خاموش و روشن شدن از بین نخواهد رفت.

امیدوارم از این آموزش کمال بهره را برده باشید. در صورت داشتن هرگونه نظر یا سوال درباره این آموزش اون رو



در انتهای همین صفحه در قسمت دیدگاه ها قرار بدید. در کوتاه ترین زمان ممکن به اون ها پاسخ خواهم داد. اگر این مطلب براتون مفید بود، اون رو حتما به اشتراک بگذارید. همینطور میتونید این آموزش را پس از اجرای عملی توی اینستاگرام با هشتگ #microelecom به اشتراک بگذارید و [پیج مایکروالکام](#) (@microelecom) رو هم منشن کنید.