# 一、硬件连接

# 二、用到的库函数

# 三、TFT\_eSprite类

Sprite 理论上是一个不可见的图形屏幕，它保存在处理器 RAM 中。图形可以绘制到 Sprite 中，就像它们可以直接绘制到屏幕上一样。Sprite 完成后，可以将其绘制到屏幕上的任何位置。如果有足够的 RAM，则 Sprite 可以与屏幕大小相同并用作帧缓冲区。默认情况下，精灵使用 16 位颜色，位深度可以设置为 8 位（256 色）或 1 位（任意 2 种颜色）以减少所需的 RAM。在 ESP8266 上，可以创建的最大 16 位彩色 Sprite 大约为 160x128 像素，这会消耗 40 KB 的 RAM。在 ESP32 上，16 位色深的 Sprite 限制为约 200x200 像素(~ 80KB），8 位色深的 sprite 限制为 320x240 像素（~76KB）。

可以创建一个或多个Sprite ，Sprite 可以是任何像素宽度和高度，仅受可用 RAM 的限制。16 位色深 Sprite 所需的 RAM 为（2 x 宽 x 高）字节，8 位色深 Sprite 所需的 RAM 为（宽 x 高）字节。 Sprite可以根据需要在程序中动态创建和删除，这意味着可以在 Sprite 绘制在屏幕上后释放 RAM，然后可以运行更多 RAM 密集型基于 WiFi 的代码，并且正常的图形操作仍然可以工作。

# 四、NTP协议

NTP协议全称：Network Time Protocol

最早出现在上个世纪80年代，是用来使计算机等联网设备时间同步化的一种协议，它可以使计算机等联网设备对其服务器或时钟源（如石英钟，GPS等等)做同步化，而这些服务器的时间则来源于原子钟，卫星，天文台等。

## 4.1 NTP服务器

* pool.ntp.org：以时间服务器的大虚拟集群为上百万的客户端提供可靠的 易用的 网络时间协议（NTP）服务的项目，NTP池正在为世界各地成百上千万的系统提供服务。
* cn.pool.ntp.org国内地址

除此之外，国内常用的NTP服务器地址还有：

* 阿里云 ntp.aliyun.com
* 腾讯 server time1.cloud.tencent.com
* 谷歌 time.google.com
* 清华大学 ntp.tuna.tsinghua.edu.cn
* 上海交通大学 ntp.sjtu.edu.cn
* 复旦大学 ntp.fudan.edu.cn