

## 一 工程项目：

- 1 项目名称：stm32h7\_lwip
- 2 项目使用的资源与软件：
  - (1) 正点原子阿波罗 STM32H743 开发板
  - (2) Keil uvision5
  - (3) 野火调试助手 1.0.1.5
  - (4) Wireshark2.6.2

## 二 工程目标：

- 1 实验现象：
  - (1) 与上位机进行网络通信，包括 TCP Client、TCP Server 和 UDP 三种方式。
- 2 实验内容：
  - (1) 使用 Lwip 协议栈，实现 TCP Client、TCP Server 和 UDP 三种功能。
  - (2) 利用上位机软件，进行网络通信和抓包。
- 3 具体要求：
  - (1) 按键控制链接、断开、发送数据，实时准备接收数据。
  - (2) 在 baremetal 环境下，使用 raw 接口实现 TCP Client、TCP Server 和 UDP 通信。
  - (3) 在 FreeRTOS 环境下，使用 netconn 接口和 socket 接口实现 TCP Client、TCP Server 和 UDP 通信。

## 三 学习目标（下述内容非先后顺序）：

- 1 学习 STM32H7 的以太网外设：
  - (1) 了解 STM32H7 的 ETH 外设，完成初始化和寄存器配置。
  - (2) 了解并对 STM32H7 的 ETH 专用地址空间进行 MPU 保护。
- 2 学习网口的使用：
  - (1) 了解 LAN8720A 的以太网接口电路。
  - (2) 了解 LAN8720A 的以太网初始化操作、寄存器配置（包括自适应操作等）。
- 3 学习 TCP/IP 协议：
  - (1) 掌握 MAC 地址、IP 地址、子网掩码、默认网关的概念。
  - (2) 了解 ARP 协议、IGMP 协议、ICMP 协议、TCP 协议、UDP 协议及其帧的构成。
- 4 学习 Lwip 协议栈：
  - (1) 了解 Lwip 协议栈。
  - (2) 掌握在 baremetal 环境下和 FreeRTOS 环境下的 Lwip 移植过程，了解底层的 5 个基本函数。
  - (3) 掌握在 baremetal 环境下，使用 raw 接口实现 TCP Client、TCP Server 和 UDP 相关功能的函数。
  - (4) 掌握在 FreeRTOS 环境下的，使用 netconn 接口和 socket 接口实现 TCP Client、TCP Server 和 UDP 相关功能的函数。

## 四 可以重复利用的资源：

- 1 工程项目目录下 Library 下面的内容，包括 STM32H7 的 HAL 库、FreeRTOSv9.0.0

和 Lwip2.1.2 的程序代码。

- 2 工程 项目 目录 下 User\fw\_lwip\_baremetal\LwIP\_arch 目录 和 User\fw\_lwip\_freertos\LwIP\_arch，这里包含了 Lwip 协议栈的移植和基本功能的实现。

## 五 注意事项：

- 1 该项目包含 TCP Client、TCP Server 和 UDP 三种通信方式，具体功能使用由 design\_define.h 里面的宏定义决定。
- 2 系统上电前，务必检查网口网线链接是否正确。
- 3 小编时间仓促，因此项目中有不完善的地方敬请大家提出建议。
- 4 学习交流群 1126635164。

## 六 项目环境目录介绍：

项目目录下，各文件夹的含义是（含空文件夹）：

Doc 目录为项目文档，包括参考资料、设计文档、原理图等。

Library 目录为项目所使用到的库文件，包括仿真库、Monitor、Model、ThirdParty Firmware 等。

Project 目录为项目包含的工程目录，包括 fpga 工程、firmware 工程、pcb 工程等，以及工程专用代码、脚本等。

Script 目录包含项目专用的脚本、功能等。

Sim 目录为项目包含的仿真的目录，包含仿真工程、testbench、激励文件、脚本等、以及仿真专用代码、脚本等。

User 目录包含用户主要的项目文件，包含 rtl 代码、firmware 代码等。

目前最适合的使用方法是使用 Cygwin，编辑代码、文件操作在 Cygwin 下面，软件使用在 Windows 下面，可以大幅节省开发时间。后期会开发快捷键切换目录，届时适合在 Cygwin、Linux 环境下运行。