

Lierda IC610 以太网应用指导

产品名称：ST-A35-IC610 工业核心板

产品型号：L-IDMIM0-AA185

版本：Rev1.0

日期：25/03/15

状态：受控版本

法律声明

若接收利尔达科技集团股份有限公司(以下称为“利尔达”)的此份文档,即表示您已经同意以下条款。若不同意以下条款,请停止使用本文档。

本文档版权归利尔达科技集团股份有限公司所有,保留任何未在本文档中明示授予的权利。文档中涉及利尔达的专有信息。未经利尔达事先书面许可,任何单位和个人不得复制、传递、分发、使用和泄漏该文档以及该文档包含的任何图片、表格、数据及其他信息。

本产品符合有关环境保护和人身安全方面的设计要求,产品的存放、使用和弃置应遵照产品手册、相关合同或者相关法律、法规的要求进行。

本公司保留在不预先通知的情况下,对此手册中描述的产品进行修改和改进的权利;同时保留随时修订或收回本手册的权利。



文件修订历史

文档版本	变更日期	修订人	审核人	变更内容
Rev1.0	25-03-15	YQA		初始版本

Lierda
利 尔 达

目录

法律声明	1
文件修订历史	2
目录	3
1 引言	4
2 以太网驱动开发	5
3 以太网用户层操作	11
4 网络故障排查	18



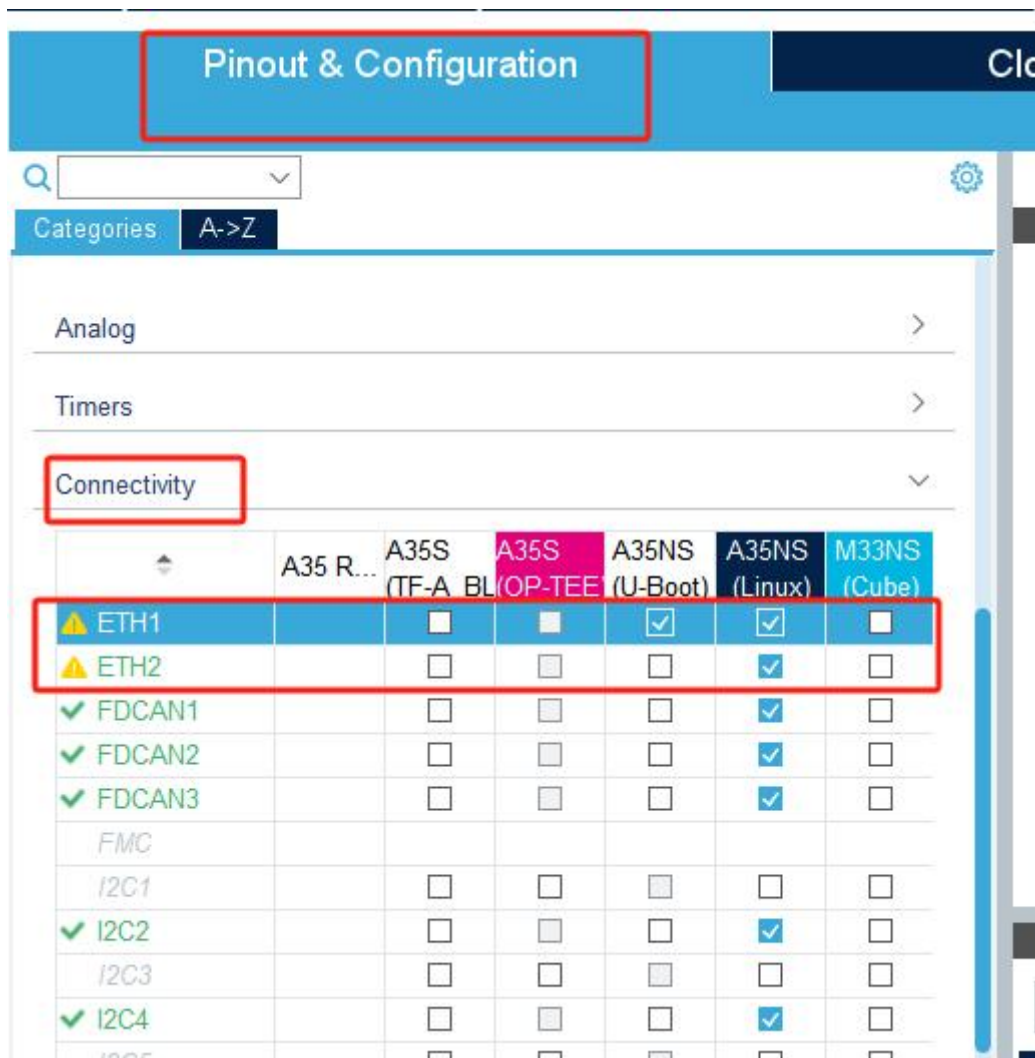
1 引言

本文档依托 IC610 evk，旨在使用 CUBEMX 构建以太网设备树及配置 phy 驱动，及用户层对以太网相关测试等。

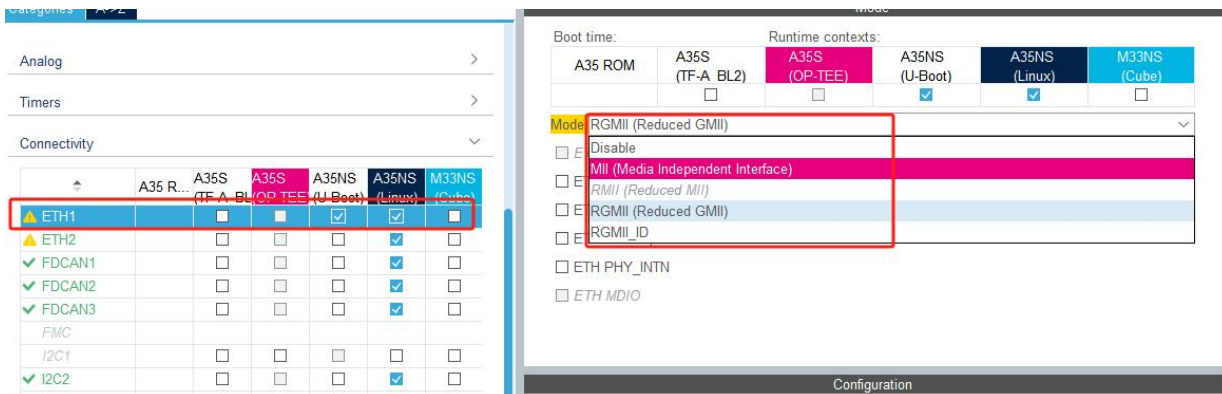


2 以太网驱动开发

Cubemx6.14 打开 ic610.ioc，以太网使能及 gpio 复用设置在 Pinout&Configuration /Connectivity 下,若 u-boot 下需要以太网需要同时使能 u-boot 和 linux。

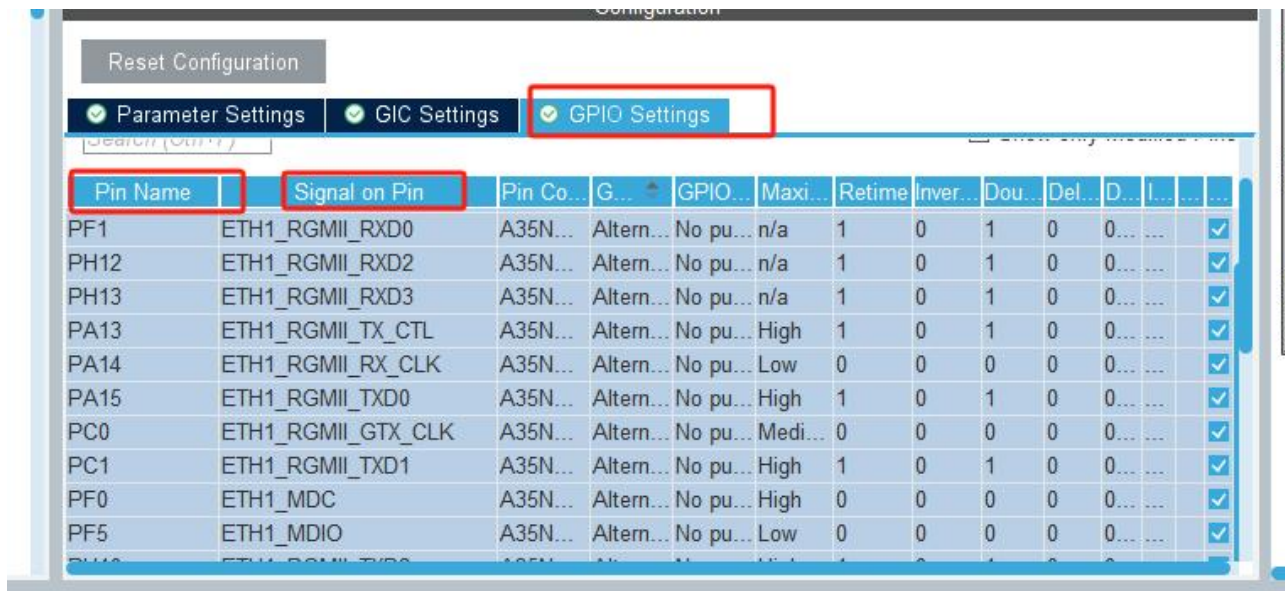


点击 ETH1，设置右侧 Mode，选择对应硬件模式，如当前硬件设计为千兆以太网，选择 RGMII

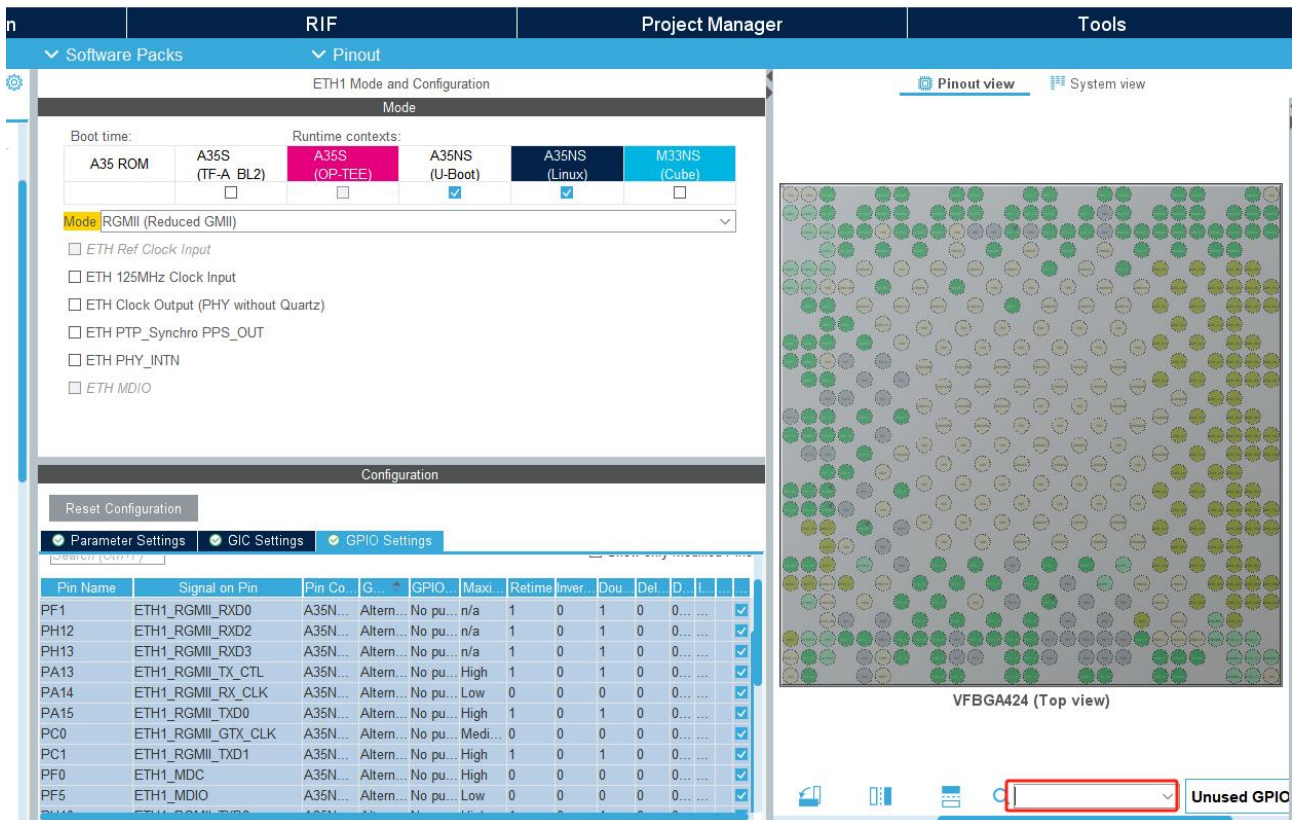


红色表示当前 gpio 存在冲突，该模式不能设置，可将鼠标放在红色区域根据提示信息排除冲突。

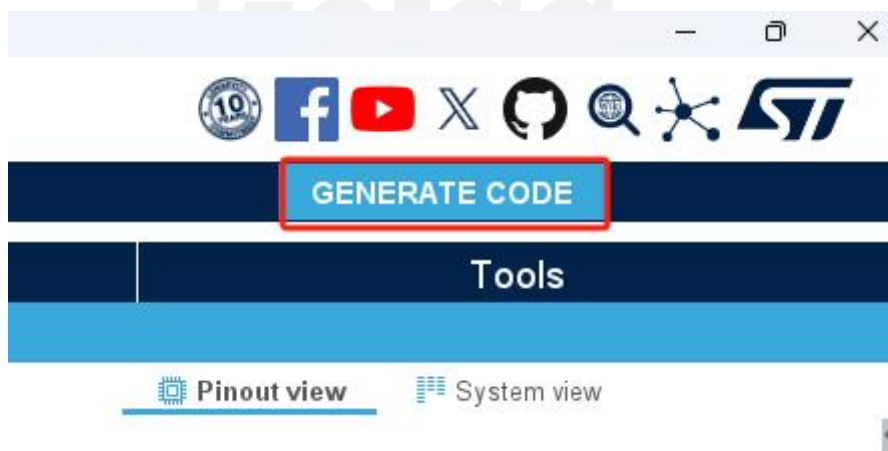
如上当前 cubemx 未使用的 gpio 可以复用为 RGMII，则该模式可以点击设置，设置后 cubemx 自动选择 gpio 并复用 gpio。



查看 GPIO Settings 下 gpio 复用情况，根据实际硬件设置就行修改。若有 Pin Name 与实际硬件设置不一致，可在 gpio 搜索框如下图，搜索 Pin Name 并设置复用功能。



Gpio 配置完成后点击 GENERATE CODE，即可更新 dts。



代码生成完成后，自动更新

ic610\CA35\DeviceTree\ic610\kernel\stm32mp255d-ic610-mx.dts

自动生成 gpio 复用

```
eth1_mdio_sleep_pins_mx: eth1_mdio_sleep_mx-0 {
    pins {
        pinmux = <STM32_PINMUX('F', 0, ANALOG)>, /* ETH1_MDC */
                <STM32_PINMUX('F', 5, ANALOG)>; /* ETH1_MDIO */
    };
};

eth1_rgmii_pins_mx: eth1_rgmii_mx-0 {
    pins1 {
        pinmux = <STM32_PINMUX('A', 11, AF10)>, /* ETH1_RGMII_RX_CTL */
                <STM32_PINMUX('C', 2, AF10)>, /* ETH1_RGMII_RXD1 */
                <STM32_PINMUX('F', 1, AF10)>, /* ETH1_RGMII_RXD0 */
                <STM32_PINMUX('H', 12, AF10)>, /* ETH1_RGMII_RXD2 */
                <STM32_PINMUX('H', 13, AF10)>; /* ETH1_RGMII_RXD3 */
        bias-disable;
        drive-push-pull;
        st,io-clk-edge = <1>;
        st,io-reetime = <1>;
        st,io-delay-path = <0>;
        st,io-delay = <0>;
    };
    pins2 {
        pinmux = <STM32_PINMUX('A', 13, AF10)>, /* ETH1_RGMII_TX_CTL */
                <STM32_PINMUX('A', 15, AF10)>, /* ETH1_RGMII_TXD0 */
                <STM32_PINMUX('C', 1, AF10)>, /* ETH1_RGMII_TXD1 */
                <STM32_PINMUX('H', 10, AF10)>, /* ETH1_RGMII_TXD2 */
                <STM32_PINMUX('H', 11, AF10)>; /* ETH1_RGMII_TXD3 */
        bias-disable;
        drive-push-pull;
        slew-rate = <2>;
        st,io-clk-edge = <1>;
        st,io-reetime = <1>;
        st,io-delay-path = <0>;
        st,io-delay = <0>;
    };
    pins3 {
        pinmux = <STM32_PINMUX('A', 14, AF10)>; /* ETH1_RGMII_RX_CLK */
        bias-disable;
        drive-push-pull;
    };
};
```

及以太网 eth1 节点

```
&eth1 {
    pinctrl-names = "default", "sleep";
    pinctrl-0 = <&eth1_mdio_pins_mx>, <&eth1_rgmii_pins_mx>;
    pinctrl-1 = <&eth1_mdio_sleep_pins_mx>, <&eth1_rgmii_sleep_pins_mx>;
    status = "okay";

    /* USER CODE BEGIN eth1 */
    /* USER CODE END eth1 */
};
```

在 aliases 下添加 eth1 如下

```
aliases {
    ethernet0 = &eth1;
};
```

在以下区域内添加 phy 相关配置信息即可。

```
/* USER CODE BEGIN eth1 */
phy-mode = "rgmii-id";
max-speed = <1000>;
phy-handle = <&phy1_eth1>;
st,eth-ptp-from-rcc;

mdio1{
    #address-cells = <1>;
    #size-cells = <0>;
    compatible = "snps,dwmac-mdio";

    phy1_eth1:ethernet-phy@1{
        compatible = "ethernet-phy-id001c.c916";
        reset-gpios = <&gpioa 2 GPIO_ACTIVE_LOW>;
        reset-assert-us = <10000>;
        reset-deassert-us = <80000>;
```

```
realtek,eee-disable;  
  
reg = <1>;  
  
};  
  
};  
  
/* USER CODE END eth1 */
```

Usercode 参数说明:

千兆以太网

```
phy-mode = "rgmii-id";  
  
max-speed = <1000>;
```

百兆以太网

```
phy-mode = "rmii";  
  
max-speed = <100>;
```

st,eth-clk-sel; //使用 rcc 的 125M 代替 ETH_CLK125, 必须使能该参数。

st,eth-ref-clk-sel; //使用 RCC clock instead of ETH_REF_CLK, 必须使能该参数。

更多内容可查看官方 wik:

https://wiki.stmicroelectronics.cn/stm32mpu/wiki/Ethernet_switch_device_tree_configuration

3 以太网用户层操作

板子启动后

```
ifconfig -a
```

可查看全部网络设备节点，如以太网、can、4g 模组网卡等

```
[ 2379.443304]
root@stm32mp2:~# ifconfig -a
can0      Link encap:UNSPEC HWaddr 00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00
          NOARP MTU:16 Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:10
          RX bytes:0 (0.0 B) TX bytes:0 (0.0 B)
          Interrupt:62

can1      Link encap:UNSPEC HWaddr 00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00
          NOARP MTU:16 Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:10
          RX bytes:0 (0.0 B) TX bytes:0 (0.0 B)
          Interrupt:63

can2      Link encap:UNSPEC HWaddr 00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00
          NOARP MTU:16 Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:10
          RX bytes:0 (0.0 B) TX bytes:0 (0.0 B)
          Interrupt:64

end0      Link encap:Ethernet HWaddr 12:35:5A:BE:72:FE
          UP BROADCAST MULTICAST MTU:1500 Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 B) TX bytes:0 (0.0 B)
          Interrupt:67

end1      Link encap:Ethernet HWaddr 06:70:1C:E8:FB:3B
          inet addr:192.168.2.144 Bcast:192.168.2.255 Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
          RX packets:655 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:253 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:55511 (54.2 KiB) TX bytes:54773 (53.4 KiB)
          Interrupt:65 Base address:0x8000

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
          UP LOOPBACK RUNNING MTU:65536 Metric:1
          RX packets:52 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:52 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:3539 (3.4 KiB) TX bytes:3539 (3.4 KiB)
```

在 ic610 下以太网网卡节点为 endN。

如设置 end0 网卡静态 ip

```
root@stm32mp2:~# ifconfig end0 192.168.1.10
```

```
root@stm32mp2:~# ifconfig end0 up
```

```
root@stm32mp2:~# ifconfig end0
```

如下表示静态 ip 地址设置成功

```
root@stm32mp2:~# ifconfig end0 192.168.1.10
root@stm32mp2:~# ifconfig end0 up
root@stm32mp2:~# ifconfig end0
end0      Link encap:Ethernet  HWaddr 12:35:5A:BE:72:FE
          inet addr:192.168.1.10  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)
          Interrupt:67

root@stm32mp2:~#
```

将板子的 end0 网口与 pc 通过网线连接，pc 端设置静态 ip 地址 192.169.1.1。

 以太网 未连接	
身份验证设置	
按流量计费的连接 连接到此网络时，某些应用可能具有不同的功能以减少数据使用。	
设置流量上限，以帮助控制在此网络上的数据使用量	
IP 分配:	手动
IPv4 地址:	192.168.1.1
IPv4 掩码:	255.255.255.0
DNS 服务器分配:	自动(DHCP)
主 DNS 后缀:	mydomain.example
制造商:	Intel
描述:	Intel(R) Ethernet Connection (16) I219-V
驱动程序版本:	12.19.2.45
物理地址(MAC):	E8-80-88-10-6D-E0

板子的 end0 网口和 pc 连接后板子端自动打印如下：

```
[ 2824.961919] stm32-dwmac 482d0000.eth2 end0: Link is Up - 1Gbps/Full - flow control rx/tx
```

```
root@stm32mp2:~# ping -I end0 192.168.1.1
```

如下表示板子与 pc 通信正常。

```
root@stm32mp2:~# ping -I end0 192.168.1.1
PING 192.168.1.1 (192.168.1.1) from 192.168.1.10 end0: 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=1 ttl=128 time=1.21 ms
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=2 ttl=128 time=0.592 ms
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=3 ttl=128 time=0.402 ms
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=4 ttl=128 time=0.476 ms
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=5 ttl=128 time=0.395 ms
64 bytes from 192.168.1.1: icmp_seq=6 ttl=128 time=0.382 ms
^C
--- 192.168.1.1 ping statistics ---
6 packets transmitted, 6 received, 0% packet loss, time 5078ms
```

网速测试：

Pc 端安装下载 iperf3.exe

如 D:\iperf-3.1.3-win64\存在 iperf3.exe 搜索框输入 cmd 进入命令提示符

Lierda
利 尔 达



进入 D:\iperf-3.1.3-win64

d:

cd iperf-3.1.3-win64

```
Microsoft Windows [版本 10.0.22631.5189]
(c) Microsoft Corporation. 保留所有权利。

C:\Users\10274>d:

D:\>cd iperf-3.1.3-win64

D:\iperf-3.1.3-win64>|
```

板子端运行 iperf3 作为 server

```
root@stm32mp2:~# iperf3 -s
warning: this system does not seem to support IPv6 - trying IPv4
-----
Server listening on 5201 (test #1)
-----
```

Pc 端作为 client

iperf3.exe -c 192.168.1.10

```
D:\iperf-3.1.3-win64>iperf3.exe -c 192.168.1.10
Connecting to host 192.168.1.10, port 5201
[ 4] local 192.168.1.1 port 50298 connected to 192.168.1.10 port 5201
[ ID] Interval      Transfer    Bandwidth
[ 4]  0.00-1.00    sec    110 MBytes  925 Mbits/sec
[ 4]  1.00-2.00    sec    112 MBytes  940 Mbits/sec
[ 4]  2.00-3.00    sec    112 MBytes  942 Mbits/sec
[ 4]  3.00-4.00    sec    112 MBytes  941 Mbits/sec
[ 4]  4.00-5.00    sec    112 MBytes  942 Mbits/sec
[ 4]  5.00-6.00    sec    112 MBytes  940 Mbits/sec
[ 4]  6.00-7.00    sec    112 MBytes  942 Mbits/sec
[ 4]  7.00-8.00    sec    112 MBytes  941 Mbits/sec
[ 4]  8.00-9.00    sec    112 MBytes  937 Mbits/sec
[ 4]  9.00-10.00   sec    112 MBytes  942 Mbits/sec
-----
[ ID] Interval      Transfer    Bandwidth
[ 4]  0.00-10.00   sec    1.09 GBytes  939 Mbits/sec
[ 4]  0.00-10.00   sec    1.09 GBytes  939 Mbits/sec
sender
receiver

iperf Done.
```

```

root@stm32mp2:~# iperf3 -s
warning: this system does not seem to support IPv6 - trying IPv4
Server listening on 5201 (test #1)
-----
Accepted connection from 192.168.1.1, port 50297
[ 5] local 192.168.1.10 port 5201 connected to 192.168.1.1 port 50298
[ ID] Interval            Transfer          Bitrate
[ 5] 0.00-1.00 sec        110 MBytes       923 Mb/s/sec
[ 5] 1.00-2.00 sec        112 MBytes       941 Mb/s/sec
[ 5] 2.00-3.00 sec        112 MBytes       941 Mb/s/sec
[ 5] 3.00-4.00 sec        112 MBytes       941 Mb/s/sec
[ 5] 4.00-5.00 sec        112 MBytes       942 Mb/s/sec
[ 5] 5.00-6.00 sec        112 MBytes       940 Mb/s/sec
[ 5] 6.00-7.00 sec        112 MBytes       942 Mb/s/sec
[ 5] 7.00-8.00 sec        112 MBytes       941 Mb/s/sec
[ 5] 8.00-9.00 sec        112 MBytes       937 Mb/s/sec
[ 5] 9.00-10.00 sec       112 MBytes       942 Mb/s/sec
[ 5] 10.00-10.00 sec      290 KBytes       897 Mb/s/sec
-----
[ ID] Interval            Transfer          Bitrate
[ 5] 0.00-10.00 sec      1.09 GBytes       939 Mb/s/sec
-----
Server listening on 5201 (test #2)
-----

```

Pc 端收发反转

iperf3.exe -c 192.168.1.10 -R

```

D:\iperf-3.1.3-win64>iperf3.exe -c 192.168.1.10 -R
Connecting to host 192.168.1.10, port 5201
Reverse mode, remote host 192.168.1.10 is sending
[ 4] local 192.168.1.1 port 57133 connected to 192.168.1.10 port 5201
[ ID] Interval            Transfer          Bandwidth
[ 4] 0.00-1.00 sec        113 MBytes       949 Mb/s/sec
[ 4] 1.00-2.00 sec        113 MBytes       949 Mb/s/sec
[ 4] 2.00-3.00 sec        113 MBytes       947 Mb/s/sec
[ 4] 3.00-4.00 sec        113 MBytes       948 Mb/s/sec
[ 4] 4.00-5.00 sec        113 MBytes       949 Mb/s/sec
[ 4] 5.00-6.00 sec        113 MBytes       949 Mb/s/sec
[ 4] 6.00-7.00 sec        113 MBytes       949 Mb/s/sec
[ 4] 7.00-8.00 sec        113 MBytes       949 Mb/s/sec
[ 4] 8.00-9.00 sec        113 MBytes       949 Mb/s/sec
[ 4] 9.00-10.00 sec       113 MBytes       949 Mb/s/sec
-----
[ ID] Interval            Transfer          Bandwidth      Retr
[ 4] 0.00-10.00 sec      1.11 GBytes       950 Mb/s/sec      0
[ 4] 0.00-10.00 sec      1.10 GBytes       949 Mb/s/sec
-----
iperf Done.

```

```

Server listening on 5201 (test #2)
-----
Accepted connection from 192.168.1.1, port 57132
[ 5] local 192.168.1.10 port 5201 connected to 192.168.1.1 port 57133
[ ID] Interval      Transfer      Bitrate      Retr      Cwnd
[ 5] 0.00-1.00    sec    114 MBytes    959 Mbits/sec    0    220 KBytes
[ 5] 1.00-2.00    sec    113 MBytes    949 Mbits/sec    0    220 KBytes
[ 5] 2.00-3.00    sec    113 MBytes    944 Mbits/sec    0    220 KBytes
[ 5] 3.00-4.00    sec    113 MBytes    951 Mbits/sec    0    220 KBytes
[ 5] 4.00-5.00    sec    113 MBytes    946 Mbits/sec    0    220 KBytes
[ 5] 5.00-6.00    sec    114 MBytes    952 Mbits/sec    0    220 KBytes
[ 5] 6.00-7.00    sec    113 MBytes    949 Mbits/sec    0    220 KBytes
[ 5] 7.00-8.00    sec    113 MBytes    947 Mbits/sec    0    220 KBytes
[ 5] 8.00-9.00    sec    113 MBytes    951 Mbits/sec    0    220 KBytes
[ 5] 9.00-10.00   sec    113 MBytes    949 Mbits/sec    0    220 KBytes
-----
[ ID] Interval      Transfer      Bitrate      Retr
[ 5] 0.00-10.00   sec    1.11 GBytes    950 Mbits/sec    0
-----
Server listening on 5201 (test #3)
-----

```

动态 ip 地址获取:

```
root@stm32mp2:~# udhcpc -i end1
```

```

root@stm32mp2:~# udhcpc -i end1
udhcpc: started, v1.36.1
Dropped protocol specifier '.udhcpc' from 'end1.udhcpc'. Using 'end1' (ifindex=5).
udhcpc: broadcasting discover
udhcpc: broadcasting select for 192.168.2.105, server 192.168.2.1
udhcpc: lease of 192.168.2.105 obtained from 192.168.2.1, lease time 7200
/etc/udhcpc.d/50default: Adding DNS 114.114.114.114
/etc/udhcpc.d/50default: Adding DNS 8.8.8.8
Dropped protocol specifier '.udhcpc' from 'end1.udhcpc'. Using 'end1' (ifindex=5).
root@stm32mp2:~#

```

4 网络故障排查

1、ping ip 地址正常，ping 网站不同

问题原因：DNS 解析问题

解决办法：/etc/resolv.conf 内手动添加

```
nameserver 114.114.114.114
```

```
nameserver 8.8.8.8
```

2、pc ping 板子正常，板子 ping pc 无法 ping 通

问题原因：电脑防火墙问题

解决办法：关闭 pc 端防火墙

Lierda
利 尔 达