HEX300 系列网络应用操作手册

目录

一、简	5介	. 2
二、通	值信调试	. 3
2.1	准备工作	. 3
2.2 เ	UDP 调试	. 7
2.31	TCP Client 调试	. 9
2.41	TCP Server 调试	11
附录 1	、网络协议知识	14
附录 2	、常见问题处理	18

注意:程序版本 V1.4 以下不支持网络功能,请联系客服人员升级软件。

HEX300 系列内置 100Mb/s 全双工高速以太网接口,支持 UDP、TCP Client、 TCP Server 网络协议,支持 DHCP 以及静态 IP 联网方式,且支持对接 MES (需 定制)。

网络功能在主界面右下方的扩展功能中,点击扩展功能进入界面,右侧中间 区域为网络参数设置区,如下图:

U盘		打印						
功能开关	关闭	功能开关	关闭	-		1		
配置文件		网络						
PLC		功能开关	关闭					
PLC输出	关闭	网络协议	TCP C1	ient				
PLC输入	关闭	联网方式	静态IP					
条码		本地IP	198. 168.	1. 3	0			
功能开关	关闭	本地端口	8088					
识别方式	按条码长度	启动锁						
条码长度	1	功能开关	关闭			1	1-	-

图 1.1 扩展功能

1、功能开关:可选择"开启"或者"关闭"。注意:开启之前请先将除功能 开关以外的参数先设置好,并确保仪表与电脑或路由器已经通过网线连接良好。

全部检查无误后点击开启,屏幕下方会显示初始化信息"LwIP 初始化中,请 稍等",如果显示"LwIP 初始化成功"代表网络已经初始化完毕。

如果联网方式选择了"DHCP",则会显示"正在查找 DHCP 服务器,请稍等"。如果您与仪器直接连接的是电脑,那么会显示"DHCP 服务超时,使用静态 IP 地址",此时 IP 地址为"本机 IP"处设置的地址。如果与仪器连接的是路由器,那么"本机 IP"处的地址会自动更改为路由器分配的地址。

2、网络协议:可选择"UDP"、"TCP Client"、"TCP Server"。具体区别请见 附录: 网络协议知识。

3、联网方式:可选择"DHCP"、"静态 IP"。"DHCP"一般在连接路由器时 使用,但是每次开机或者初始化都会重新向 DHCP 服务器请求新的地址,可能导 致每次仪表的 IP 地址都不一样。如果您在重新开机后连接不上仪表,可能是使 能了"DHCP"功能且向服务器请求了新的地址。一般建议您使用"静态 IP"方 式。

4、本地 IP: 可选择"本地 IP"或"远端 IP",选择后触摸屏幕输入 IP 地址, 例如"192.168.1.40"等,中间不加空格。"远端 IP"一般在您的网络协议选择为 "TCP Client"时需要输入您的上位机(电脑)的 IP 地址,在另外两个网络协议 下不需要输入远端 IP 地址。

5、本地端口:设置仪表与上位机连接占用的上位机的端口号,范围 1024~65535。

二、通信调试

2.1 准备工作

2.1.1 硬件准备

① 电脑

一台带有线网卡,支持以太网通信的电脑,检查网卡驱动是否安装。

② 网线

一根普通家用网线或者工业网线,速度支持百兆及以上。

2.1.2 网络调试助手

网络调试助手,是Windows 平台下开发的 TCP/IP 网络调试工具,集 TCP/UDP 服务端及客户端于一体,是网络应用开发及调试工作必备的专业工具之一,可以帮助网络应用设计、开发、测试人员检查所开发的网络应用软/硬件的数据收发状况,提高开发速度,简化开发复杂度,成为 TCP/UDP 应用开发调试的得力助手。调试之前请向客服人员索要或者自行下载网络调试助手。

调试助手下载链接: <u>https://pan.baidu.com/s/1aVl6bgWSlc0DmmvO_PdQfQ</u> 提取码: r8dj



软件界面如下图 2.1:

		网络调试助	f	- 🗆 ×
网络设置 (1) 协议类型	数据日志			NetAssist V5.0.2 🗇 🗘
				<u>^</u>
(2)本地主机地址 192.168.1.105 💌				
(3)本地主机端口 8088				
● 打开				
接收设置				
▶ 按日志模式显示	<			
▼ 接收区自动换行				
□ 接收数据不显示 □ 接收保存到文件	8			
□ 按收床行到又开… 自动滚屏 <u>清除接收</u>				
发送设置				
⊙ ASCII ⊂ HEX				
☑ 转义符指令解析 ①				Ψ
□ 自动发送附加位	数据发送			✔ 清除 👠 清除
□ 打开又件数据源····	*IDN?			
快捷指令 历史发送				发送
☞ 就绪!		0/0	RX : 0	TX:0 复位计数

图 2.1 NetAssist 网络调试助手

2.1.3 通信协议

网络通信的通信协议与串口通信一致,在系统设置的通信协议中可以更换, 调试演示以"SCPI"协议为例,具体协议解析见"<u>HEX300通信协议:SCPI.pdf</u>", 此处仅使用一条命令进行验证,发送"*IDN?"给仪表后,仪器会回应一个用于 描述仪器的识别字符串(每台仪表回复的字符串均不同)。如图 2.2:

报警音量	100	%	通信地址	1		
报警音量	4		波特率	115200		
系统语言	中文(Chinese)		通信协议	SCPI		
系统密码	关闭		外接电源	无电源		
起始电压	0	%	系统升级			
失败模式	失败后继续					
结果显示	所有列表显示					
系统日期	2020-10-15 17:44:00					
型号版本	HEX340 V1.0				返	F

图 2.2 系统设置&通信协议

注意:字符串协议的命令末尾最好增加回车换行符,可增加仪表对命令的 识别速度。网络调试助手不支持直接回车换行,可点击界面左下方的"自动发 送附加位",如图 2.3:

		网络调试肋手	5		×
7 7 7 7 (1) 协议类型 10 102 本地主机地址 192.168.124.11 1 (3) 本地主机端口 8088 ● 打开 1 10 8088 ● 打开 1 10 1 11 1 (3) 本地主机端口 1 12 1 13 本地主机端口 19088 1 ● 打开 1 15 1 15 1 17 1 18 1 18 1 17 1 18 1 17 1 18 1 18 1 19 1 19 1 19 1 19 1 19 1 19 1 19 1 19 1 19 1 10 1 10 1 10 1 10 1 10 1 10 1 10 1 10 1 <tr< th=""><th>数据日志 </th><th></th><th>2</th><th>NetAssist</th><th><u>ус. 2 </u> Ф. Ф.</th></tr<>	数据日志		2	NetAssist	<u>ус. 2 </u> Ф. Ф.
发送设置 ・ ASCII ・ HEX マ 转义符指令解析 ① 「 自动发送附加位」	数据发送 1			F	浩徐 * 清除
 「 打 日 司 添 加 校 验 位 或 約 「 循 环 周 期 」 1000 ms 快 捷 指 会 历 史 发 送 	陳符到发送数据的尾部				发送
」會 自动添加核验位或结束	時到发送数据的尾部	0/0	RX:0	TX:0	夏位计数

图 2.3 自动发送附加位

弹出附加位设置,如图 2.4:

/ 附加位设置 ×
校验算法: ▲工指令自动加回车换行 💽 区 高字节在前
CRC參数 多项式: 初始值:
□ 输入反转 □ 输出反转 结果异或
校验开始位置 0 指令结束符(HEX)
确定 取消

图 2.4 附加位设置

校验算法选择"AT 指令自动加回车换行",点击确定。

2.1.4 电脑 IP 地址设置

① 打开网络和 Internet 设置,如图 2.3:

网络和 Ir 更改设置,	nternet 设置 例如将某连接设置	为按流量计费。]
lle.	\$	նիչ	Ĩ
WLAN	飞行模式	移动热点	

- 图 2.3 网络和 Internet 设置
- ② 点击更改适配器选项,如图 2.4:

设置	— ¤ ×
命 主页	状态
查找设置	₽ 如果你的流量套餐有限制,则你可以将此网络设置为按流量计费的 连接,或者更改其他属性。
网络和 Internet	WLAN (海思仪器) 8.29 GB 最近 30 天内
伊 状态	属性数据使用量
// WLAN	▲ 显示可用网络
12 以太网	└─ 查看周围的连接选项。
♀ 拨号	高级网络设置
% VPN	更改适配器选项 查看网络适配器并更改车接设置。
- 心行模式	日本 网络和共享中心
(1) 移动热点	2 根据所连接到的网络,决定要共享的内容。
⊕ 代理	▲ 网络疑难解答 诊断并解决网络问题。
	查看硬件和连接属性
	and the second s

图 2.4 更改适配器选项

③ 右键本地连接,点击属性,如图 2.5:

Bluetooth 网络连接 来连接	VMware Network Adapter VMnet1	VMware Network Adapter VMmet8	
本技術院 2 Reality Reality 不成列目 本成列目 小板内 一丁 小板内 一丁 一丁 一丁 一丁 一丁 一丁 一丁 一	大大的可称生活 本治沢 Realtek RTL87238E 802.11 b/g	无线网络主要 3 寿命(78 Xiaomi 802.11n US8 Wineless	
1			

图 2.5 更改本地连接属性 ④ 双击 Internet 协议版本 4 (TCP/IPv4), 如图 2.6:

连接时使用:)
)
総査接使用下列项目 (0): ☑ 圓945 数据包计划程序 ☑ 圓945 数据包计划程序 ☑ 圓945 数据包计划程序)
☑ ■QoS 数据包计划程序 ☑ ■Bicrosoft 网络的文件和打印机共享	1.1
☑ ➡Microsoft 网络的文件和打印机共享	-
A Long some al ATL w John & L ITL D / I Date	
M _ Internet 协议版正 4 (DEP/IFe4)	
三一 供商层拍针发现映射器 170 驱动程序	1
▲ 链路层拓扑发现响应程序	• •
* [
安装00 卸剩00 属性0	0
描述	
TCP/IP。该协议是默认的广域网络协议,它提供在2	「同
PLATER LA ALCONFLATION AND A PLATER LTL O	

图 2.6 Internet 协议版本 4 (TCP/IPv4)

⑤ 电脑 IP 设置为静态 IP,此处以"192.168.1.105"为例,默认网关和首选 DNS 服务器设置"192.168.1.1",如图 2.7:

乐 规	_				
如果网络支持此功能,则可以获取 您需要从网络系统管理员处获得适	自动指当的I	派的 P设是	IP 设	書。否则	1.
(1) 自动获得 IP 地址(0)					
使用下面的 IP 地址(S):	-				
IP 地址(I)	192	168	1	105	
子网撞码 00:	255	,255	255	0	
默认网关(0):	192	168	1	1	
自动获得 DMS 服务器地址 (B)					
●使用下面的 DMS 服务器地址	(E):				
首选 DMS 服务器(P)	192	.168	- 1	- 1	
备用 DNS 服务器(A):		~	-	-	
退出时验证设置(L)			E	高级 (V)	

图 2.7 Internet 协议版本 4(TCP/IPv4)属性

2.2 UDP 调试

2.2.1 网络参数设置

- ① 网络协议选择 "UDP";
- ② 联网方式"静态 IP";
- ③ 本地 IP 地址设置为"192.168.1.40",设置远端 IP 地址"192.168.1.105";
- ④ 本地端口 "8088"。

确保网线与电脑的连接良好后,开启功能,等待"LwIP 初始化完成"后,显示"UDP 状态:已连接",证明 UDP 通信开启成功,如下图 2.8、图 2.9。



图 2.9 网络参数设置&远端 IP

2.2.2 调试助手设置

① 打开调试助手,协议类型选择 "UDP";

- ② 本地主机地址填写电脑的 IP 地址"192.168.1.105";
- ③ 本地主机端口与仪表端口一致为 "8088";
- ④ 点击"打开";
- ⑤ 界面下方中部位置远程主机填写仪表地址与端口号"192.168.1.40:8088"。 如下图 2.10:



图 2.10 网络调试助手配置

2.2.3 发送命令测试

- ① 编辑命令 "*IDN?";
- ② 点击发送。

仪表回复出厂信息,证明通信成功,如下图 2.11:



2.3 TCP Client 调试

2.3.1 网络参数设置

- ① 网络协议选择 "TCP Client";
- ② 联网方式"静态 IP";
- ③ 本地地址设置为"192.168.1.40",设置远端地址"192.168.1.105";
- ④ 本地端口 "8088"。

确保网线与电脑的连接良好后,开启功能,等待"LwIP初始化成功",如下 图 2.12、图 2.13。



图 2.13 网络参数设置&远端 IP

2.3.2 调试助手设置

- ① 打开调试助手,协议类型选择"TCP Server";
- ② 本地主机地址填写电脑的 IP 地址"192.168.1.105";
- ③ 本地主机端口与仪表端口一致为"8088";
- ④点击"打开"。

如提示"#Client 192.168.1.40:xxxx gets online."证明电脑与仪表已连接成功, 此时仪表显示"TCP 状态:已连接",如下图 2.14、图 2.15:



图 2.14 网络调试助手配置



图 2.15 扩展功能&TCP 状态

3.2.3 发送命令测试

① 编辑命令 "*IDN?";

② 点击发送。仪表回复出厂信息,证明通信成功。如下图 2.16:

		网络调试助	f		₩ - □ ×
网络设置 (····································	数据日志			<u>NetAssis</u>	<u>t V5.0.2</u>
(1) 协议类型 TCP Server 💌	[2021-09-17 18:25:4	7.983]# Client	192.168.1.40:498	51 gets online.	*
(2)本地主机地址 192.168.1.105 🔽	[2021-09-17 18:31:3 *IDN?	34.186]# SEND A3	SCII TO ALL>		
(3)本地主机端口 8088	[2021-09-17 18:31:3 HiTek, HEX304E, 30015	34.188]# RECV A	SCII FROM 192.168	1.40 :49851>	
· ● · 关闭					
接收设置					
☑ 按日志模式显示	<				
☑ 接收区自动换行					
□ 接收数据不显示					
□ 接收保存到文件					
自动滚屏 清除接收					
发送设置					
⊙ ASCII ⊂ HEX					
☑ 转义符指令解析 ①					-
□ 自动发送附加位	料理发祥 一岁 百濃	All Connec	tions (1) 💌 💣	#FIL _	(実)会 条 (実)会
□ 打开文件数据源		All couled		±017T ▼	
□ 循环周期 1000 ms	*TDN:				发送
快捷指令 历史发送					
(♂ 就绪!		2/2	RX:58	TX:10	夏位计数

图 2.16 网络调试助手发送及接收

2.4 TCP Server 调试

2.4.1 打开功能,连接网络

- ① 网络协议选择 "TCP Server";
- ② 联网方式"静态 IP";
- ③ 本地地址设置为"192.168.1.40",不需要设置远端地址;
- ④ 本地端口 "8088"。

确保网线与电脑的连接良好后,开启功能,等待"LwIP初始化成功",如下 图 2.17。

U盘		打印				
功能开关	关闭	功能开关	关闭		太地	L
配置文件		网络			7-20	
PLC		功能开关	开启			
PLC输出	关闭	网络协议	TCP Serve	r	远端	II
PLC输入	关闭	联网方式	静态IP			
条码		— 本地 I P	198.168. 1.	40		
功能开关	关闭	本地端口	8088			
识别方式	按条码长度	启动锁				
条码长度	1	功能开关	关闭		IF	

2.4.2 调试助手设置

① 打开调试助手,协议类型选择"TCP Client";

② 远端主机地址填写仪表的 IP 地址"192.168.1.40";

- ③ 本地主机端口与仪表端口一致为"8088";
- ④ 点击"打开"。

如提示 "#The Server is connected from local 192.168.1.105:xxxx" 证明电脑与 仪表已连接成功,此时仪表显示 "TCP 状态:已连接 Client IP:192.168.1.105", 如下图 2.18、图 2.19:

		网络调试助	呼		→ □ - □ ×
网络设置 (1)协议类型	数据日志			<u>NetAs</u>	sist V5.0.2 🗇 🗘
TCP Client	[2021-09-17 18:3	35:49.045]# The se	erver is connected	d from local	^
(2)」元程王机地址 192.168.1.40 -	152.100.1.103.3	124			
(3) 远程主机端口 8088					
· ● 断开	$\langle \rangle$				
接收设置					
▼ 按日志模式現示					
☑ 接收区自动换行					
□ 接收数据不显示					
□ 接收保存到文件	•				
自动滚展 清除接收					
发送设置					
• ASCII C HEX					
▶ 转义符指令解析 ①	1				T
日40反达附加位 「打开文仕新堀酒	数据发送				√清除 1/清除
□ 循环周期 1000 ms	*IDN?				112.24
快捷指令 历史发送					友氏
☞ 就绪!		2/2	RX:58	TX:10	夏位计数

图 2.18 网络调试助手配置

U盘		打印	
功能开关	关闭	功能开关 关	闭大地
配置文件		网络	——————————————————————————————————————
PLC		功能开关开	·启
PLC输出	关闭	网络协议 TC	P Server 沅端
PLC输入	关闭	联网方式 静	态IP
冬码		- 本地 I P 198.	168. 1. 40
功能开关	关闭	本地端口 80	88
识别方式	按条码长度	启动锁	
条码长度	1	功能开关 关	闭
			返

图 2.19 扩展功能&TCP 状态

2.4.3 发送命令测试

① 编辑命令 "*IDN?";

② 点击发送。

仪表回复出厂信息,证明通信成功。如下图 2.20:

	网络调试助手		- J =	- 🗆 ×
网络设置	数据曰志	NetAssist \	/5.0.2	\$ \$
(1) 协议类型 TCP Client ▼ (2) 远程主机地址 192.168.1.40 ▼ (3) 远程主机端口 80088 ● 話开 接收设置 ● ASCII ○ HEX	[2021-09-17 18:35:49.045]# The server is connected from : 192.168.1.105:3724 [2021-09-17 18:36:34.457]# SEND ASCII> *IDM? [2021-09-17 18:36:34.460]# RECV ASCII> HiTek, HEX304E, 30015511, VI.3	local		*
 ✓ 按日志模式显示 ✓ 接收区自动换行 □ 接收数据不显示 □ 接收保存到文件 自动资用 清除接收 				
友送设置 [●] ASCII C HEX ☑ 转义符指令解析 ①				Ŧ
 □ 自动发送附加位 □ 打开文件数据源 □ 循环周期 1000 ms 快捷指令 □ 历史发送 	数据发送 *IDN?	Ł	≸除 1 发ì	清除 Ě
💣 发送完毕	3/3 RX:87	TX:15	复位议	1数 //

图 2.20 网络调试助手发送及接收

附录 1、网络协议知识

A.1 常用网络协议

网络通信的本质是数字通信,任何数字通信都离不开通信协议的制定,通信 设备只有按照约定的、统一的方式去封装和解析信息,才能实现通信。互联网通 信所要遵守的众多协议,被统称为 TCP/IP。

TCP/IP 是一个协议族,包含众多的协议。但对于网络应用开发人员,可能听到更多的是其中的应用层协议,比如 HTTP、FTP、MQTT 等

互联网的基础就是 TCP/IP。TCP/IP 是一个非常复杂的协议族,即便我们能 把它的设计思想和实现原理都解释得清清楚楚,你也不见得有时间和精力去学习 它,所以本书的写作重点不在于对 TCP/IP 的解读,而在于对它的应用。另外, TCP/IP 的复杂性也决定了它并不是那么简单就能用好的东西,即便我们只关注 应用开发,也依然需要对它的许多概念和设计思想有所了解,才能编写出正确、 高效、健壮性好的应用程序。

A.2 TCP 协议

TCP 协议(Transmission Control Protocol,传输控制协议)是最常用传输层协议,也是最稳定传输层协议,很多上层应用都是依赖于 TCP 协议进程传输数据,如 SMTP、FTP 等等。

A.2.1 TCP 服务简介

TCP 与 UDP 一样,都是传输层的协议,但是提供的服务却大不相同,UDP 为上层应用提供的是一种不可靠的,无连接的服务,而 TCP 则提供一种面向连接、可靠的字节流传输服务,TCP 让两个主机建立连接的关系,应用数据以数据流的形式进行传输,这与 UDP 协议是不一样:

UDP 运载的数据是以报文的形式,各个报文在网络中互不相干传输,UDP 每收到一个报文就递交给上层应用,因此如果对于大量数据来说,应用层的重装 是非常麻烦的,因为 UDP 报文在网络中到达目标主机的顺序是不一样的;

而 TCP 采用数据流的形式传输,先后发出的数据在网络中虽然也是互不相干的传输,但是这些数据本身携带的信息却是紧密联系的,TCP 协议会给每个传输的字节进行编号,当然啦,两个主机方向上的数据编号是彼此独立的,在传输的过程中,发送方把数据的起始编号与长度放在 TCP 报文中,在接收方将所有数据按照编号组装起来,然后返回一个确认,当所有数据接收完成后才将数据递交到应用层中。

A.2.2 TCP 的特性

① 连接机制

TCP 是一个面向连接的协议,无论哪一方向另一方发送数据之前,都必须先 在双方之间建立一个连接,否则将无法发送数据,一个 TCP 连接必须有双方 IP 地址与端口号,就像打电话一样,必须知道双方的电话号码才会打电话,关于具 体的连接我们在后文讲解。

② 确认与重传

一个完整的 TCP 传输必须有数据的交互,接收方在接收到数据之后必须正 面进行确认,向发送方报告接收的结果,而发送方在发送数据之后必须等待接收 方的确认,同时发送的时候会启动一个定时器,在指定超时时间内没收到确认, 发送方就会认为发送失败,然后进行重发操作,这就是重传报文。

TCP 提供可靠的运输层,但它依赖的是 IP 层的服务, IP 数据报的传输是无 连接、不可靠的,因此它要通过确认来知道接收方确实已经收到数据了。但数据 和确认都有可能会丢失,因此 TCP 通过在发送时设置一个超时机制(定时器) 来解决这种问题,如果当超时时间到达的时候还没有收到对方的确认,它就重传 该数据。

③ 缓冲机制

在发送方想要发送数据的时候,由于应用程序的数据大小、类型都是不可预 估的,而 TCP 协议提供了缓冲机制来处理这些数据,如在数据量很小的时候, TCP 会将数据存储在一个缓冲空间中,等到数据量足够大的时候在进行发送数 据,这样子能提供传输的效率并且减少网络中的通信量,而且在数据发送出去的 时候并不会立即删除数据,还是让数据保存在缓冲区中,因为发送出去的数据不 一定能被接收方正确接收,它需要等待到接收方的确认再将数据删除。同样的, 在接收方也需要有同样的缓冲机制,因为在网络中传输的数据报到达的时间是不 一样的,而且 TCP 协议还需要把这些数据报组装成完整的数据,然后再递交到 应用层中。

④ 全双工通信

在 TCP 连接建立后,那么两个主机就是对等的,任何一个主机都可以向另 一个主机发送数据,数据是双向流通的,所以 TCP 协议是一个全双工的协议, 这种机制为 TCP 协议传输数据带来很大的方便,一般来说,TCP 协议的确认是 通过捎带的方式来实现,即接收方把确认信息放到反向传来的是数据报文中,不 必单独为确认信息申请一个报文,捎带机制减少了网络中的通信流量。由于双方 主机是对等的存在,那么任意一方都可以断开连接,此时这个方向上的数据流就 断开了,但是另一个方向上的数据仍是连通的状态,这种情况就称之为半双工。

⑤ 流量控制

在前面讲过,一条 TCP 连接每一侧的主机都设置了缓冲区域。当该接收方 收到数据后,它就将数据放入接收缓冲区,当确认这段数据是正常的时候,就会 向发送方返回一个确认。并且向相关的应用层递交该数据,但不一定是数据刚一 到达就立即递交。事实上,接收方应用也许正忙于其他任务,甚至要过很长时间 后才会去处理这些数据。这样子如果接收方处理这些数据时相对缓慢,而发送方 发送得太多、太快,就会很容易地使接收方的接收缓冲区发生溢出。

因此 TCP 提供了流量控制服务(flow-control service)以消除发送方使接收 方缓冲区溢出的可能性。流量控制是一个速度匹配服务,即发送方的发送速率与 接收方应用程序的读取速率相匹配,

TCP 通过让发送方维护一个称为接收窗口(receive window)的变量来提供 流量控制,是的,你没看错,是接收窗口(rwnd),它用于给发送方一个指示:

接收方还能接收多少数据,接收方会将此窗口值放在 TCP 报文的首部中的窗口 字段,然后传递给发送方,这个窗口的大小是在发送数据的时候动态调整的。 那可能有人问,这个窗口既然是动态调整的,那有没有可能是 0,这样子发送方 不就是没法继续发送数据到接收方了?为了解决这个问题,TCP 协议的规范中 有些要求,当接收方主机的接收窗口为 0 时,发送方继续发送只有一个字节的 报文段,这些报文段将被接收方接收,直到缓存清空,并在确认报文中包含一个 非 0 的接收窗口值。

流量控制是双方通信之间的控制信息,这是很有必要的,比如两个性能不对等的主机,建立了TCP 协议连接,但是其中一个主机一直发送数据,但是接收的主机来不及处理,这样子的处理就不是最佳的,因此,TCP 协议中使用滑动窗口的流量控制方法,它允许接收方根据自身的处理能力来确定能接收数据的多少,因此会告诉发送方可以发送多少数据过来,即窗口的大小,而发送方尽可能将数据都多发到对方那里,所以发送方会根据这个窗口的大小发送对应的数据,通俗地来说就是接收方告诉发送方"我还有能力处理那么多的数据,你就发那么多数据给我就行了,不要发多了,否则我处理不了"。

⑥ 差错控制

除了确认与重传之外,TCP 协议也会采用校验和的方式来检验数据的有效性, 主机在接收数据的时候,会将重复的报文丢弃,将乱序的报文重组,发现某段报 文丢失了会请求发送方进行重发,

因此在 TCP 往上层协议递交的数据是顺序的、无差错的完整数据。

⑦ 拥塞控制

什么是拥塞?当数据从一个大的管道(如一个快速局域网)向一个较小的管 道(如一个较慢的广域网)发送时便会发生拥塞。当多个输入流到达一个路由器, 而路由器的输出流小于这些输入流的总和时也会发生拥塞,这种是网络状况的原因。

如果一个主机还是以很大的流量给另一个主机发送数据,但是其中间的路由 器通道很小,无法承受这样大的数据流量的时候,就会导致拥塞的发生,这样子 就导致了接收方无法在超时时间内完成接收(接收方此时完全有能力处理大量数 据),而发送方又进行重传,这样子就导致了链路上的更加拥塞,延迟发送方必 须实现一直自适应的机制,在网络中拥塞的情况下调整自身的发送速

度,这种形式对发送方的控制被称为拥塞控制(congestion control),与前面我们 说的流量控制是非常相似的,而且 TCP 协议采取的措施也非常相似,均是限制 发送方的发送速度。

A.2.3 端口号的概念

TCP 协议的连接是包括上层应用间的连接,简单来说,TCP 连接是两个不同主机的应用连接,而传输层与上层协议是通过端口号进行识别的,如IP 协议中以IP 地址作为识别一样,端口号的取值范围是 0~65535,这些端口标识着上层应用的不同线程,一个主机内可能只有一个IP 地址,但是可能有多个端口号,每个端口号表示不同的应用线程。一台拥有 IP 地址的主机可以提供许多服务,比如 Web 服务、FTP 服务、SMTP 服务等,这些服务完全可以通过 1 个 IP 地址来实现,主机是怎样区分不同的网络服务呢?显然不能只靠 IP 地址,因为 IP 地址只能识别一台主机而非主机提供的服务,这些服务就是主机上的应用线程,

因此是通过"IP 地址+端口号"来区分主机不同的线程。

A.3 UDP 协议

UDP 是一个简单的数据报的传输层协议:应用线程的每个输出数据都正好产生一个 UDP 数据报,并组装成一份待发送的 IP 数据报。这与面向数据流的 TCP 协议不同,TCP 协议的应用程序产生的全体数据与真正发送的单个 TCP 报 文段可能没有什么联系。

UDP 是 User Datagram Protocol 的简称,中文名是用户数据报协议,是一种 无连接、不可靠的协议,它只是简单地实现从一端主机到另一端主机的数据传输 功能,这些数据通过 IP 层发送,在网络中传输,到达目标主机的顺序是无法预 知的,因此需要应用程序对这些数据进行排序处理,这就带来了很大的不方便, 此外,UDP 协议更没有流量控制、拥塞控制等功能,在发送的一端,UDP 只是 把上层应用的数据封装到 UDP 报文中,在差错检测方面,仅仅是对数据进行了 简单的校验,然后将其封装到 IP 数据报中发送出去。而在接收端,无论是否收 到数据,它都不会产生一个应答发送给源主机,并且如果接收到数据发送校验错 误,那么接收端就会丢弃该 UDP 报文,也不会告诉源主机,这样子传输的数据 是无法保障其准确性的,如果想要其准确性,那么就需要应用程序来保障了。

UDP 协议的特点:

① 无连接、不可靠。

2 尽可能提供交付数据服务,出现差错直接丢弃,无反馈。

③ 面向报文,发送方的 UDP 拿到上层数据直接添加个 UDP 首部,然后进 行校验后就递交给 IP 层,而接收的一方在接收到 UDP 报文后简单进行校验, 然后直接去除数据递交给上层应用。

④ 支持一对一,一对多,多对一,多对多的交互通信。

⑤ 速度快,UDP 没有 TCP 的握手、确认、窗口、重传、拥塞控制等机制, UDP 是一个无状态的传输协议,所以它在传递数据时非常快,即使在网络拥塞 的时候 UDP 也不会降低发送的数据。

UDP 虽然有很多缺点,但是也不排除其能用于很多场合,因为在如今的网络环境下,UDP 协议传输出现错误的概率是很小的,并且它的实时性是非常好,常用于实时视频的传输,比如直播、网络电话等,因为即使是出现了数据丢失的情况,导致视频卡帧,这也不是什么大不了的事情,所以,UDP 协议还是会被应用与对传输速度有要求,并且可以容忍出现差错的数据传输中。

附录 2、常见问题处理

1、屏幕显示"LwIP 初始化失败", 解决方法如下

①检查网线:检查网线是否正常,检查网线两端与电脑、路由器和仪表的连接是否良好;

②检查电脑:检查电脑网口是否正常工作,检查是否有硬件网卡,检查网卡 驱动是否安装;

③关机重启:网络功能开关选择关闭,返回并保存,关机重启,进入扩展功能,网络功能开关选择开启,检查是否"LwIP初始化成功"。

如执行上述操作后仍显示"LwIP 初始化失败",请及时联系售后人员。

2、使用"DHCP"联网方式,屏幕显示"DHCP服务超时,使用静态 IP 地址", 解决方法如下

①连接电脑不支持 DHCP: DHCP(动态主机配置协议)是一个局域网的网络 协议。指的是由服务器控制一段 IP 地址范围,客户机登录服务器时就可以自动 获得服务器分配的 IP 地址和子网掩码。默认情况下,DHCP 作为 Windows Server 的一个服务组件不会被系统自动安装,还需要管理员手动安装并进行必要的配置。 故当仪表与电脑连接时无法通过 DHCP 方式自动获得 IP 地址。

②路由器没有开启 DHCP:一些低端的路由器可能不支持 DHCP 服务,大部 分可能因为路由器没有开启 DHCP 服务,请进入路由器的管理界面打开。

3、UDP 通信测试时发送命令不回复或者仪表无反应, 解决方法如下

①确认仪表建立的是 UDP 通信:需要先设置通信协议 UDP,然后再开启功能开关。如果在通信协议不是 UDP 的情况下先开启的功能开关,然后又换成了 UDP 协议,此时建立的是原先的协议通信。您需要关闭功能开关,将通信协议换成 UDP,然后返回保存并关机重启,再到扩展功能中开启功能开关。

②确认调试助手的设置:

- a) 协议类型选择 UDP;
- b) 本地主机地址填写的是电脑的 IP 地址;
- c) 本地主机端口与仪表的本地端口一致;
- d) 界面中下部的远程主机填写仪表的 IP 地址与端口号。

如执行上述操作后仍无法通信,请及时联系售后人员。

4、TCP Client 通信测试时发送命令不回复或者仪表无反应,不显示 TCP 状态已 连接,解决方法如下

①确认仪表建立的是 TCP Client 通信:需要先设置通信协议 TCP Client,然 后再开启功能开关。如果在通信协议不是 TCP Client 的情况下先开启的功能开 关,然后又换成了 TCP Client 协议,此时建立的是原先的协议通信。您需要关闭 功能开关,将通信协议换成 TCP Client,然后返回保存并关机重启,再到扩展功 能中开启功能开关。

②确认调试助手的设置:

- a) 协议类型选择 TCP Server, 而不是 TCP Client;
- b) 本地主机地址填写的是电脑的 IP 地址;
- c) 本地主机端口与仪表的本地端口一致;

如执行上述操作后仍无法通信,请及时联系售后人员。

5、TCP Server 通信测试时发送命令不回复或者仪表无反应,不显示 TCP 状态已

连接,解决方法如下

①确认仪表建立的是 TCP Server 通信: 需要先设置通信协议 TCP Server, 然 后再开启功能开关。如果在通信协议不是 TCP Server 的情况下先开启的功能开 关, 然后又换成了 TCP Server 协议, 此时建立的是原先的协议通信。您需要关闭 功能开关, 将通信协议换成 TCP Server, 然后返回保存并关机重启, 再到扩展功 能中开启功能开关。

②确认调试助手的设置:

- d) 协议类型选择 TCP Client, 而不是 TCP Server;
- e) 本地主机地址填写的是电脑的 IP 地址;
- f) 本地主机端口与仪表的本地端口一致;

如执行上述操作后仍无法通信,请及时联系售后人员。

V1.0 2021-9-18