

第二章 通信与互联网技术

学习目标:

了解串行和并行传输

了解传输后的错误检查方法

了解网络浏览器和互联网服务提供商

了解http和HTML

学习回顾:

1: 什么是同步传输、异步传输

2: 同步传输、异步传输的优缺点与要求

3: 四种错误校验的方法都是如何校验的

4: MAC地址与IP地址的区别

2.1 介绍

这章主要了解的是互联网是怎么通信的，也即互联网是怎么传送信息，并且保证信息传送的时候没有发生改变的。就比如我在微信上发给你一句“1234567”，如何保证你收到的是“1234567”，而不是“7654321”？

2.2 数据传输

一般来说，只要有互联网的地方，就有数据传输。比如把文件传输到打印机，比如两个人打电话，比如微信聊天等等。数据传输的时候，我们三个基本的问题需要考虑，解决了这三个基本问题，传输就有了基本的保障：

1: 数据传输的方向

2: 数据传输的方法，比如我想给你发送“1234567”，是一起发给你，还是一个数字一个数字地发

3: 发送数据方与接受数据方的同步，如何确定我发送的就是你接收的

2.2.1 单工，半双工，双工

看课本其实很好理解，这里需要说一下的是，现在的通信，很少有单工通信了，就比如打印机，虽然是我们向打印机传文件，但是如果打印机缺纸、缺墨或者有什么故障了，打印了同样会通知电脑，这个起码是一个半双工的通信。

不知道你们考试的时候考不考单工通信的例子，如果考的话就按照课本上的来吧。

2.2.2 串行与并行数据传输

串行，顾名思义，就是把数据弄成一串，一个个地传

并行，就是多个数据同时传。并行会产生同步问题，比如：

我想给你发送“1234567”，这7个数字同时传送，你收到的可能就是“7654321”。

在实际中，都是使用并行传输的。为了解决同步问题，基本的想法是使用时钟来控制。时钟可以理解为计算机内部的一个表，记录现在的时间：

我想发送“1234567”，分成7个部分同时发送，每个部分都增加一个时钟记号，比如我在第100个时钟的时候传送1，第101个时钟的时候传送2，。。。，第106个时钟的时候传送7，虽然你可能会先收到7再收到1，但是7的时钟是大于1的，那么你收到这些数据之后会按照时钟记号重新组合这些数据的。

一般的计算机，1秒可以产生10亿+的时钟信号，所以相连的时钟信号基本可以认为是同一时间的。

2.2.3 同步传输与异步传输

当我向你传输数据时的一个问题是：你怎么知道我什么时候开始传输，什么时候结束传输？解决这个问题，是在我传输数据的时候加上信息提示，比如开头来一个特殊的标志表示开始传，结尾来一个特殊的标志表示结束。就好像，我先给你传“开始”，然后你就开始接收。

举个例子：我想传输“12345678”

异步传输，分为“12”，“34”，“56”，“78”四个部分传输，每个部分加上开始标志和结束标志。比如我们规定，0表示开始，9表示结束（实际中有其他规定，我们这里只是举例子），那么我给你传的就是：“0129+时钟”，“0349+时钟”，“0569+时钟”，“0789+时钟”。然后你接收这些数据。

同步传输，我给你传输“0123456789+时钟”。

可以发现，异步传输传输同样信息时花费的开销要远大于同步传输。

但是同步传输有个问题，即，当我开始传输时，即你收到0的时候，你要和我保持同步的节奏，就是说，我发一个数字，你收一个数字，不能你收两个数字或者不收，这个是比较麻烦的事情。但是这样传速度很快，上面的例子就说明了。

2.2.4 通用串行总线（USB数据线）

通用串行总线（USB）是异步串行数据传输方法。USB电缆包括：

四线屏蔽电缆，其中两条电线用于供电和接地，其中两条导线用于数据传输。

使用USB端口之一将设备插入计算机时：

计算机自动检测到设备存在（这是由于缆中数据信号线上电压水平的变化）

设备被自动识别，计算机加载相应的设备驱动程序和设备进行有效地通信

如果检测到新设备，计算机将查找设备驱动程序匹配设备；如果不可用，则提示用户下载适当的软件。

虽然USB系统已经成为工业标准，但是一些优点和缺点：

优点：

插入计算机的设备被自动检测；设备驱动程序自动上传

连接器只能安装一个方向；这防止错误连接

这已成为行业标准；这意味着相当多的支持可供用户使用

几种不同的数据传输速率被支持

新的USB标准兼容旧版USB标准

缺点：

最大电缆长度为现在大约5米

当前传输速率限制在500M/s

旧的USB标准未来可能不支持（和最后一条优点有点冲突，可以理解为2020年兼容2019年的版本，但是不兼容2010年的版本）

现在usb数据线已经不是主流了，主流是type-c数据线，你的手机现在用的应该是type-c吧

优点：

1、更快的传输速率，节省用户传输数据的时间。

2、接口插座更加纤薄，可以让移动设备设计得更加美观，吸引消费者喜爱。

3、正反面都可插入，用户随手拿起即可插入使用，十分方便。

4、允许更大的电流通过，作为充电线时可以更快速为移动设备充电，节省用户充电等待时间

2.3 错误校验方法

当数据在传输中发生改变时，我们如何发现这些改变，并且把它改回来。

方法：

奇偶校验

自动重复请求 (ARQ)

校验和

回声检查

2.3.1 奇偶校验

很容易理解，增加一个比特位，标志数据中有奇数个还是偶数个1。

使用偶数奇偶校验，如果有偶数个1就是0。

使用奇数奇偶校验，如果有偶数个1就是1。

具体使用哪个，需要双方约定。

简单的奇偶校验并不能确定错误的位置，因为当两个比特同时改变时标志位是对的。

表2.2这种校验，多增加了一个字节校验，可以发现1位错误。但是，如果有多位错误，就可能发现不了了。比如图2.11改变成了2.12，横着的校验没有错误，竖着的出错了，但是无法定位哪一行出错了。可以结合表2.2看一下。

2.3.2 自动重复请求

如果我在一定时间内没有收到你发给我的“你已经收到我发给你的消息”的消息，那么我认为你没有收到这个消息，我就重新发送。

2.3.3 校验和

在数据最后面附加的一个校验信息

如果一个块中的1小于等于256-1个，那么校验和就是1的个数。为什么是255，因为我们体检假设校验和所占用的数据大小是1个字节。如果是两个字节，那么就可以数到256*256-1个。

如果大于255，那么就取1的个数除以256的余数。（比较奇怪图2.15为什么不直接用余数表示，还搞这么复杂）

当然校验和也只能发现错误，并不能定位错误信息，并且当两个比特改变时（1变成0，0变成1），可能发现不了错误。

2.3.4 回声检查

你再把发给你的信息发给我，如果我接收的和我发送的一致，那么就认为是正确的。当然这也可能有问题，比如我准备发送“1234”，你收到“1234”，你向我发送“1234”，但是我收到“1233”。另一个问题就是比如我准备发送“1234”，你收到“1233”，你向我发送“1233”，但是我收到“1234”。

2.4 互联网技术

这一节我们了解一些互联网通信所需要的技术与协议，协议可以理解为一些约定的规则，比如红灯停绿灯行这种约定的规则。

2.4.1 互联网服务提供商 (ISP)

他们是为用户提供互联网接入的服务商。当然，我们接入互联网需要一个账号密码。在中国，互联网接入的账号一般是和手机号绑定的。其他地方可能有邮箱之类的。

2.4.2 互联网协议 (IP) 地址

互联网每个设备联网都有一个唯一的地址，比如你的手机联网时会会有一个IP，这是一个32位的数字，比如109.108.158.1，最大的是255.255.255.255，因为32个比特，8个比特一组，最大就是255。

ip是可以变化的，随着你接入互联网的位置的改变而改变。

需要注意的是，32位的ip已经被使用完了，这个版本的ip是第四代ip，被称为IPv4。

现在使用的是第六代ip，一共有128比特，是ipv4的四倍。

mac地址是设备的身份证，这个出厂的时候就定了。而ip地址是你联网的时候动态分配的。就比如课本中说的，你出生就有一个身份证，这个是永远不会变的，但是你住在哪里，是有可能变化的。你的身份证就相当于mac地址，你居住的房子相当于ip地址。

2.4.3 超文本标记语言 HTML

HTML是一种编写网页的简单语言。如果你写过代码可能就容易理解，没写过的话可以暂时认为它就是一些控制的指令，控制一个网页显示什么，怎么显示。

结构与展示分离

举个例子，你想盖一座房子，规定要有厨房，书房，卧室，卫生间等，这个就是房子的结构，就是说房子要有这些东西。但是，厨房在房子哪个位置，用什么材料装修，用什么洗碗池这些就是用来装修房子的东西，可以认为是一种展示。展示并不会改变结构的内容，但是会看着不同。

课本中所说的，一种展示标记，比如 `p`，定义了使用什么样的颜色，文本的字的大小等等。这些展示不会改变你想展示的内容，但是会让你的展示看起来不一样。

2.4.4 http协议

它是一种传输信息时要遵守的协议，http时最早的协议，现在大多使用https。https有更好的加密的规则和认证的规则。加密就是说对我想传输给你的信息加个密码，别人即使收到这个信息也查看不了。认证就是说我要认为你是你，没有别人假扮你来套我的信息。

2.4.5 浏览器

你应该使用挺多的，有什么不懂的可以问我。

网页为什么这样显示，比如这个图片为什么在这个位置，这都是由html文件定义好的，所以我们看到的就是这样。