云南师范大学信息学院

实验报告

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 学号：1943205000097 | 姓名： 普磊 | | 班级：计算机科学与技术(非师范)19Ａ |
| 课程名称：计算机网络 | 实验名称： 第一部分 网络设备与通信介质认知  第二部分 双绞线制作 | | |
| 实验性质： ①综合性实验 ②设计性实验 √③验证性实验 | | | |
| 实验时间：2021年8月30日 | | 试验地点：睿智4栋303实验室 | |
| 本实验所用设备：  硬件设备及工具：PC、网络设备、双绞线、RJ-45水晶头、压线钳、剥线工具、网线测线仪等。  软件：无 | | | |
| **第一部分、网络设备与通信介质认知**  **1实验目的**   1. 认识常用的网络设备和网络通信介质。 2. 了解交换机、路由器的工作原理，了解网络的分层体系结构。 3. 认识学校校园网的网络结构以及网络的组成。 4. 了解和熟悉网络操作系统的使用。 5. 了解网络传输介质的种类和特点。   **2 实验内容**   1. 认知网络组网设备和器件。 2. 认知网络联网通信介质。 3. 了解计算机网络的分层体系结构。   **3 实验原理**  计算机网络中常用网络设备如下。  3.1集线器  集线器是指将多条以太网双绞线或光纤集合连接在同一段物理介质下的装置。集线器是运作在OSI模型中的物理层，可以让其连结的设备工作在同一网段。集线器上有多个I/O端口，信号从任意一个端口进入后，会从其他端口出现。中继器（Repeater hub）也会参与冲突检测，在检测到冲突时向所有端口转发拥塞信号。除了标准的8P8C（“RJ45”）水晶头，一些集线器也支持BNC或AUI来连接传统10BASE2或10BASE5网路。  集线器是对网络进行集中管理的最小单元，可做网络中端设备和分支的汇集点，如图1所示。  3.2交换机  交换机（Switch）意为“[开关](https://baike.baidu.com/item/%E5%BC%80%E5%85%B3/2275072" \t "https://baike.baidu.com/item/%E4%BA%A4%E6%8D%A2%E6%9C%BA/_blank)”是一种用于电（光）信号转发的[网络设备](https://baike.baidu.com/item/%E7%BD%91%E7%BB%9C%E8%AE%BE%E5%A4%87/7667828" \t "https://baike.baidu.com/item/%E4%BA%A4%E6%8D%A2%E6%9C%BA/_blank)。交换式集线器常程为以太网交换机或第二层交换机，强调这种交换机工作在数据链路层。它可以为接入交换机的任意两个[网络节点](https://baike.baidu.com/item/%E7%BD%91%E7%BB%9C%E8%8A%82%E7%82%B9/9338583)提供独享的电信号通路。  3.2.1以太网交换机的特点  以太网交换机实质上就是一个多接口的网桥，通常都有十几个或更多的接口，和工作在物理层的转发器、集线器有很大的差别。以太网交换机的每个接口都直接与一个单台主机或另一个以太网交换机相连，并且一般都工作在全双工方式，以太网交换机还具有并行性，即能同时连通多对接口，使多对主机能同时通信（而网桥只能一次分析和转发一个帧），相互通信的主机都是独占传输媒体，无碰撞地传输数据。  以太网交换机的接口还有存储器，能在输出端口繁忙时把到来的帧进行缓存，因此，如果连接在以太网交换机上的两台主机，同时向另一台主机发送顿，那么当这台主机的接口繁忙时，发送帧的这两台主机的接口会把收到的赖暂存一下，以后再发送出去。 以太网交换机是一种即插即用设备，其内部的帧交换表（又称为地址表）是通过自学习算法自动地逐渐建立起来的，以太网交换机由于使用了专用的交换结构芯片，用硬件转发，其转发速率要比使用软件转发的网桥快很多。  以太网交换机的性能远远超过普通的集线器，而且价格并不贵，这就使工作在物理层的集线器逐渐地退出了市场。  对于传统的l0Mbit/s的共享式以太网，若共有l0个用户，则每个用户古有的平均带宽只有lMbit/s。若使用以太网交换机来连接这些主机，虽然在每个接口到主机的带家还是10Mbit/s，但由于一个用户在通信时是独占而不是和其他网络用户共享传输媒体的带宽，因此对于拥有l0个接口的交换机的总容量则为100Mbit/s。这正是交换机的最大优点。以太网交换机一般都具有多种速率的接口，例如，可以具有10 Mbit/s,100 Mbit/s和1Gbit/s的接口的各种组合，这就大大方便了各种不同情况的用户交换机示意图如图1所示。  3.3路由器  路由器又可以称之为网关设备。路由器就是在[OSI](https://baike.baidu.com/item/OSI/5520)/RM中完成的[网络层](https://baike.baidu.com/item/%E7%BD%91%E7%BB%9C%E5%B1%82/4329439" \t "_blank)中继以及第三层中继任务，对不同的网络之间的[数据包](https://baike.baidu.com/item/%E6%95%B0%E6%8D%AE%E5%8C%85/489739)进行存储、分组转发处理，其主要就是在不同的逻辑分开网络。而数据在一个[子网](https://baike.baidu.com/item/%E5%AD%90%E7%BD%91/1186929)中传输到另一个子网中，可以通过路由器的路由功能进行处理。在网络通信中，路由器具有判断网络地址以及选择IP路径的作用，可以在多个网络环境中，构建灵活的链接系统，通过不同的数据分组以及介质访问方式对各个子网进行链接。路由器在操作中仅接受源站或者其他相关路由器传递的信息，是一种基于网络层的互联设备。  路由器通常位于网络层，因而路由技术也是与网络层相关的一门技术，路由器与早期的网桥相比有很多的变化和不同。通常而言，网桥的局限性比较大，它只能够连通[数据链路层](https://baike.baidu.com/item/%E6%95%B0%E6%8D%AE%E9%93%BE%E8%B7%AF%E5%B1%82/4329290)相同或者类似的网络，不能够连接数据链路层之间有着较大差异的网络。但是路由器却不同，它打破了这个局限，能够连接任意的两种不同的网络，但是这两种不同的网络之间要遵守一个原则，就是使用相同的网络层协议，这样才能够被路由器连接。 路由技术简单来说就是对网络上众多的信息进行转发与交换的一门技术，具体来说，就是通过互联网络将信息从源地址传送到目的地址。路由技术这几年来也取得了不错的发展和进步，特别是第五代路由器的出现，满足了人们对数据、语音和图像的综合应用，逐渐被大多数家庭网络所选择并且广泛被使用。 除此之外，这几年来，我国的路由技术越来越成熟，同时也结合了当代的智能化技术，使得人们在使用路由技术的过程中能够体会到快捷、快速的效果，从而推动和促进[互联网](https://baike.baidu.com/item/%E4%BA%92%E8%81%94%E7%BD%91/199186)和网络技术的发展。  路由器是互联网的主要结点设备。路由器通过路由决定数据的转发。转发策略称为[路由选择](https://baike.baidu.com/item/%E8%B7%AF%E7%94%B1%E9%80%89%E6%8B%A9/10824858)（routing），这也是路由器名称的由来。作为不同网络之间互相连接的枢纽，路由器系统构成了基于TCP/IP的国际互联网络Internet 的主体脉络，也可以说，路由器构成了Internet的骨架。它的处理速度是网络通信的主要瓶颈之一，它的可靠性则直接影响着网络互连的质量。因此，在园区网、地区网、乃至整个Internet研究领域中，路由器技术始终处于核心地位，其发展历程和方向，成为整个Internet研究的一个缩影。在当前我国网络基础建设和信息建设方兴未艾之际，探讨路由器在互连网络中的作用、地位及其发展方向，对于国内的网络技术研究、网络建设，以及明确网络市场上对于路由器和网络互连的各种似是而非的概念，都有重要的意义。如图二所示。  7eb4f0ca539fbf22d17b331c6ee23cbf e66b3a4cbaa435fc5f77b489c85dce59  图1 集线器示意图 图2 交换机示意图  局域网使用的以太网协议，因特网使用的[TCP/IP](https://baike.baidu.com/item/TCP/IP/214077)协议。这样，路由器可以分析各种不同类型网络传来的数据包的目的地址，把非TCP/IP网络的地址转换成TCP/IP地址，或者反之；再根据选定的[路由算法](https://baike.baidu.com/item/%E8%B7%AF%E7%94%B1%E7%AE%97%E6%B3%95/2709757" \t "https://baike.baidu.com/item/%E8%B7%AF%E7%94%B1%E5%99%A8/_blank)把各数据包按最佳路线传送到指定位置。所以路由器可以把非TCP/ IP网络连接到[因特网](https://baike.baidu.com/item/%E5%9B%A0%E7%89%B9%E7%BD%91/114119" \t "https://baike.baidu.com/item/%E8%B7%AF%E7%94%B1%E5%99%A8/_blank)上，如图3所示。  81e741f0b4ee4c546aaf92640e294687  图3 路由器示意图  3.4网卡  网络介面控制器（英语：network interface controller，NIC），又称网络接口控制器，网络适配器（network adapter），网卡（network interface card），或区域网络接收（LANadapter），是一块被设计用来允许计算机在计算机网络上进行通讯的计算机硬件。由于其拥有MAC地址，因此属于OSI模型的第2层。它使得用户可以通过电缆或无线相互连接。每一个网卡都有一个被称为MAC地址的独一无二的48位序列号，它被写在卡上的一块ROM中。在网络上的每一个计算机都必须拥有一个独一无二的MAC地址。没有任何两块被生产出来的网卡拥有同样的地址。这是因为电气电子工程师协会（IEEE）负责为网络接口控制器销售商分配唯一的MAC地址。  3.5计算机网络的传输介质   1. 同轴电缆   同轴电缆(Coaxial Cable)是指有两个同心[导体](https://baike.baidu.com/item/%E5%AF%BC%E4%BD%93)，而导体和屏蔽层又共用同一轴心的电缆。最常见的同轴电缆由绝缘材料隔离的铜线导体组成，在里层绝缘材料的外部是另一层环形导体及其绝缘体，然后整个电缆由[聚氯乙烯](https://baike.baidu.com/item/%E8%81%9A%E6%B0%AF%E4%B9%99%E7%83%AF/1688898)或特氟纶材料的护套包住，如图4所示。   1. 双绞线   双绞线（英语：Twisted pair）是由两条外面被覆塑胶类绝缘材料、内含铜缆线，互相绝缘的双线互相缠绕（一般以顺时针缠绕），绞合成螺旋状的一种电缆线。双绞线可减少传送中信号的衰减、减少串绕（英语：crosstalk）及杂讯（英语：Noise）、并改善了对外部电磁干扰的抑制能力。 它是由亚历山大·格拉汉姆·贝尔发明的。一百多年来，一直用于电话网。过去主要是用来传输类比信号的，但现在同样适用于数字信号的传输，属于资讯通讯网路传输媒介。  （3）光纤  光导纤维，或称光学纤维（英语：Optical fiber），简称光纤，是一种由玻璃或塑料制成的纤维，利用光在这些纤维中以全内反射原理传输的光传导工具。微细的光纤封装在塑料护套中，使得它能够弯曲而不至于断裂。通常光纤的一端的发射装置使用发光二级体或一束激光将光脉冲传送至光纤中，光纤的另一端的接收装置使用光敏元件检测脉冲。包含光纤的线缆称为光缆。由于信息在光导纤维的传输损失比电在电线传导的损耗低得多，更因为主要生产原料是硅，蕴藏量极大，较易开采，所以价格很便宜，促使光纤被用作长距离的信息传递媒介。随著光纤的价格进一步降低，光纤也被用于医疗和娱乐的用途。  0ffc482c88cd6d05f98eb2f9a61b8135 f1b42bf76167130acd16aa43781ebb6b  图4 同轴电缆示意图 图5 双绞线示意图  6334bc40f1c2dd608a4497108d076284  图6 光纤示意图 3.6、[计算机三层架构](https://www.cnblogs.com/huchangyinNB/articles/14216101.html) 三层架构主要是指将业务应用规划中的表示层 UI、数据访问层 DAL 以及业务逻辑层 BLL，其分层的核心任务是“[高内聚低耦合](https://baike.baidu.com/item/%E9%AB%98%E5%86%85%E8%81%9A%E4%BD%8E%E8%80%A6%E5%90%88/5227009)”的实现。在整个软件架构中，分层结构是常见和普通的软件结构框架，同时也具有非常重要的地位和意义。这种三层架构可以在软件开发的过程中，划分技术人员和开发人员的具体开发工作，重视核心业务系统的分析、设计以及开发，提高信息系统开发质量和开发效率，进而为信息系统日后的更新与维护提供很大的方便。 （1）应用程序(就是我们使用的各式各样的软件)  （2）操作系统： 操作系统其实本质也是应用程序 只不过它主要是用来操作计算机硬件的。  （3）计算机硬件  （4）三者关系： （1.应用程序必须基于操作系统才能跟计算机硬件打交道 （2.计算机硬件必须基于操作系统才能跟应用程序打交道 （3.应用程序跟计算机硬件两者不能直接交互    图七 三层架构图  **4 实验步骤**  步骤1 参观学院校园网，老师对校园网的架构、拓扑结构、校园网网络设备等进行讲解。  步骤2 老师对网络实验室中的网络设备，包括集线器、交换机、路由器、网卡、计算机网络的传输介质等、器件讲解、演示。  **5 实验小结**  通过本次实验，我认识了常用的网络设备和网络通信介质以及学校校园网的网络结构以及网络的组成。了解了交换机和路由器的功能和用途、基本工作原理。虽然对这些设备有了基本认识，但是由于没有实际操作或者接触过这些网络设备，可能真正接触这些设备的时候会出现各种错误，希望以后能更加深入的了解和操作这些设备。  **第二部分、双绞线制作**  **1实验目的**  （1）了解RJ-45水晶头的结构和针脚序号。  （2）掌握双绞线制作工具的使用。  （3）掌握双绞线的制作和测试方法。  （4）了解标准568A与568B网线的线序。  （5）学会制作双绞线。  **2 实验内容**  （1）掌握双绞线的制作方法。  （2）掌握相关工具的使用方法。  （3）制作平行线。  （4）制作交叉线。  **3 实验仪器设备**  （1）适当长度的双绞线1一条；  （2）RJ-45 水晶头2个；  （3）压线钳1把；  （4）网络测线仪1台。  **4 实验原理**  4.1双绞线  双绞线可分为屏蔽双绞线(Shielded Twisted Pair, STP)和非屏蔽双绞线(Unshielded Twisted Pair，UTP)。屏蔽双绞线通过屏蔽层来减少相互间的电磁干扰；非屏蔽双绞线通过线的对扭来减少或消除相互间的电磁干扰。双绞线示意图如图1所示。  ae8813b2953edc3fd737d8bb85802992  图1 双绞线示意图  EIA/TIA的布线标准中规定了两种双绞线线序,分别是568A和568B，其规定如下。  ●标准568A:白绿/绿/白橙/蓝/白蓝/橙/白棕/棕。  ●标准568B:白橙/橙/白绿/蓝/白蓝/绿/白棕/棕。  4.2 RJ-45水晶头  RJ-45水晶头由金属片和塑料构成。当面对金属片时，一般按照从左到右顺序规定引脚序号1~8，制作网线时序号不能弄错，RJ-45水晶头安装在双绞线的两端，水晶头如图2所示。  6a1a392e2c9acd6491b066ef2e5a7d94  图2 RJ-45水晶头  4.3 网络双绞线的直连线与交叉线   1. 直连线：两端都使用相同的接线标准。直连线作用：两端都使用相同的接线标准。直连线的作用是将不同的设备连接在一起，比如：计算机与交换机，路由器和电脑。 2. 交叉线：一端使用T568A线序，另一端使用T568B线序。交叉线作用：一端使用T568A线序，另一端则使用T568B线序。交叉线的作用是将相同的设备连接在一起，如计算机与计算机，交换机与交换机。特别注意：路由器与计算机之间用的是交叉线，路由器自带操作系统也是一台计算机。 3. 双绞线制作工具：网线压线钳，其具有剪线、剥线和压线三种功能，如图3所示。   （4）双绞线通断测试器：用于测试制作号的水晶头的双绞线是否连通，如图4所示。  a00a1359503a2a687cdc0de4729e3a77a8017e7f6c26175ba289afe059fd64fa  图3 压线钳示意图 图4 双绞线测试器示意图  **5 实验过程及原理**   1. 剥线：首先利用钳口剪下所需要的双绞线，长度为1.8m。然后利用双绞线剥线器将双绞线的外皮去除2~3cm，如图5所示。   660d685d334e75fd6f08d4e33efd1b7a  图5剥线示意图   1. 拔线：从左到右由浅色到深色，将八根导线平坦整齐地平行排列，导线间不留空隙，剪断多余的电缆线，如图6所示。   236087ebf9a6c831ebe00f2244bbaf71  图6 剪齐操作   1. 压接：确定双绞线的每根线已经正确放置后，就可以用RJ45压线钳压接RJ-45接头，如图7所示。   fb4cea5d51a65b3d8415f026715cdd7f  图7压接示意图   1. 制作另一端的RJ-45接头。 2. 将制作好的双绞线两端的RJ-45头分别插入测线器两端，打开侧线段电源器开关检测制作是否正确。对于直连线，如果测线器的8个指示灯从上到下的顺序循环成绿色，则说明连线制作正确；如果8个指示灯中有的呈现绿灯，有的呈现红灯，则说明双绞线线序存在问题，如图8所示。   8817f308e392d15d7b13cfdcdecfe8e5  图8测试示意图   1. 实验结果截图，如图9所示。     图9 双绞线制作结果  **6实验小结**  通过本次实验，掌握了RJ-45水晶头的结构和针脚序号，双绞线制作工具的使用，双绞线的制作和测试方法以及标准568A与568B网线的线序。  遇到的问题：  ⑴剥线时千万不能把芯线剪破或剪断，否则会造成芯线之间短路或不通，或者会造成相互干扰，通信质量下降；  ⑵双绞线颜色与RJ-45水晶头接线标准是否相符，应仔细检查，以免出错；  ⑶插线一定要插到底，否则芯线与探针接触会较差或不能接触；  ⑷在排线过程中，左手一定要紧握已排好的芯线，否则芯线会移位，造成白线之间不能分辩，出现芯线错位现象；  ⑸双绞线外皮是否已插入水晶头后端，并被水晶头后端夹住，这直接关系到所做线头的质量，否则在使用过程中会造成芯线松动；  ⑹压线时一定要均匀缓慢用力，并且要用力压到底，使探针完全刺破双绞线芯线，否则会造成探针与芯线接触不良；  ⑺双绞线两端水晶头接线标准应做到相同设备相异、相异设备相同的原则，如不明确，请看其他相关资料；  ⑻测试时要仔细观察测试仪两端指示灯的对应是否正确，否则表明双绞线两端排列顺序有错，不能以为灯能亮就可以。  心得体会：  本次实验是该课程的第一次实践操作的实验，主要在制作过程中严格按照老师和实验指导书上的安排，在用剥线夹的时候没有过多的转动而避免里面线的割断现象；仔细的核对线序；插入水晶头的时候送到了最里端；压线的时候确保水晶头已经压倒，而又没有把线压断，掌握好了力度。全心全意参与实验过程，我是第一次接触到制作水晶头这样手动操作的实验，虽然实验要求和实验步骤并没有很复杂，但是更谨小慎微。对于此次实验我们受益良多，细心耐心上都得到很大锻炼与提高。不仅在于其具有很高实用价值，同时我们对计算机网络这门课程也有了新的收获。是一次难得的动手实践课程。 | | | |
| 任课教师评语：  教师签字： 年 月 日 | | | |