1. 华中科技大学计算机网络课程;
2. 1st course;
3. 网络的本质目标是communication; who; where; how; 元素+结构; architecture; 分层和协议; 因特网基础设施的三层结构; TCP/IP, 层和协议的集合; (2020-4-16)
4. 2nd course;
5. 带宽和延迟; 网络性能指标体系; (2020-4-16)
6. 3rd course;
7. 直连网络; (2020-4-23)
8. 4th course;
9. UDP; TCP; (2020-4-23)
10. 5th course;
11. IPv6; 讲一些MIMO; ;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
12. Reference: 《计算机网络》谢希仁编著, 电子工业出版社;
13. Web course: <https://www.bilibili.com/video/av10921041>
14. Ep 1: introduction; (2018-5-10)
15. Ep 2: 课程安排; 数字化(010101), 网络化(电信, 计算机, 有线电视), 信息化; 连通性, 共享(信息共享, 软硬件共享); (2018-5-10)
16. Ep 3: 网络, 互联网, 因特网; 三个阶段, ARPANET, 互联网, TCP/IP, 多层次ISP结构; 中国互联网; ISP, 企业网, 网民; 因特网的标准化工作, 因特网协会, 因特网研究部, 因特网工程部; (2018-5-10)
17. Ep 4: 因特网组成, 核心部分, 边缘部分; 主机之间的通信方式, Client/Server方式(浏览器访问网站, QQ), Peer-to-Peer方式(电驴); 数据交换方式, 电路交换(打电话, 交换机, 适合于数据量很大的实时传输), 报文交换(不分段), 分组交换(分段, 地址, 去掉地址, 合并); 路由器的存储转发; (2018-5-10)
18. Ep 5: 计算机网络在我国的发展; 网络类别; (2018-5-10)
19. Ep 6: 计算机网络的性能, 速率(kb/s), 带宽(kb/s), 吞吐量(kb/s), 时延(发送, 传播, 处理, 排队), 时延带宽积(时延\*带宽), 往返时间Round-Trip TIme, 利用率; (2018-5-10)
20. Ep 7: review; (2018-5-11)
21. Ep 8: 利用率, 信道利用率(有数据通过时间/总时间), 网络利用率; 非性能指标; (2018-5-11)
22. Ep 9: ISO国际标准化组织, OSI/RM互联网法律上的国际标准, TCP/IP Suite因特网事实上的国际标准, Network Protocols数据交换遵守的规则标准约定, 网络体系结构(各层及协议的集合); 七层模型(步骤); Application能够产生网络流量和用户交互, example, QQ, 暴风; presentation, 加密, 压缩; session, 服务和客户端建立的会话, 查木马; transport, 可靠传输建立会话, 不可靠传输(广播), 流量控制; network, IP地址编址, 选择最佳路径; Data link, 数据如何封装, 添加物理层地址, MAC; physical, 电压, 接口标准; (2018-5-11)
23. Ep 10: example, 医院保险网, 连名称而不是连IP; 每一层变化不会影响其他层; (2018-5-11)
24. ep 11: 网络排错, 从底层(物理层)到高层; (2018-5-11)
25. Ep 12: 网络安全和OSI参考模型; 物理层安全; Data link安全(ADSL, AP密码); network安全(谁能过谁不能过); Application安全(SQL注入漏洞, 上传漏洞); (2018-5-11)
26. Ep 13: 开放系统信息交换的几个概念, entity(交换信息的硬件或软件进程), protocol(控制两个对等实体通信的规则), service(下层向上层提供服务), SAP(服务访问点); application(传输数据单元); transport(运输层报文); network(IP数据包); data link(数据帧); 物理层; 功能强的计算机可同时运行多个服务器进程; ping, 查看返回时间; 两根发两根收; (2018-5-11)
27. Ep 14: 虚拟机添加删除网络; 一个网络相当于一个交换机; (2018-5-11)
28. ep 15: 物理层; 如何传输数据比特流; 机械特性, 接口形状大小, 引线数目; 电气特性; 功能特性; 过程特性; (2018-5-11)
29. ep 16: 数字通信模型; data, 运送消息的实体; signal, data的电气或电磁表现; analog signal, digital signal; code(码元); 信道; 单向通信(单工通信), 广播; 双向交替通信(半双工通信), 对讲机; 双向同时通信(全双工); 基带信号, 来自信源的信号; 带通信号band pass; 调幅AM, 调频FM, 调相PM; 常用编码, 单极性不归零码, 双极性不归零码, 双极性归零码, 曼彻斯特编码, 差分曼彻斯特编码(抗干扰更强); example, 将10010011进行曼彻斯特编码和差分曼彻斯特编码; (2018-5-11)
30. Ep 17: 信道的极限容量; Nyquist准则; 最高速率=2WBaud, 适用于发送器到接收器; C=Wlog2(1+S/N) b/s, 适用于源点到终点; (2018-5-12)
31. Ep 18: 物理层下面的传输媒体; 电信领域使用的电磁波频谱; 导向传输媒体, 双绞线, 同轴电缆, 光缆(利用全反射); 多模光纤, 单模光纤; 非导向传输媒体; 集线器hub, 信号放大和重发; (2018-5-12)
32. ep 19: review physical layer; (2018-5-12)
33. Ep 20: 信道复用技术; 复用, 共享信道, 公用; 频分复用; (2018-5-12)
34. Ep 21: 时分复用, 划分时间周期; 缺点, 若一人空则信道浪费; 统计时分复用; 波分复用; (2018-5-12)
35. ep 22: 码分复用CDM; 码分多址CDMA; 码片chip; 规格化内积; CDMA工作原理; 缺点, 发送1bit需要好几个bit; (2018-5-12)
36. Ep 23: 数字传输系统; (2018-5-12)
37. ep 24: 宽带接入技术; xDSL技术; 光纤同轴混合网HFC; FTTx技术; (2018-5-12)
38. Ep 25: 数据发送模型; 点对点信道, 广播信道; link; data link; data link layer传送的是帧; (2018-5-12)
39. Ep 26: 封装成帧, 添加帧首部SOH和帧尾部EOT; 透明传输, 使用转义字符区分开始和结束; 差错控制, 比特差错, 误码率; 循环冗余检验CRC, 异或运算; (2018-5-12)
40. ep 27: CRC是无比特差错, 而不是无传输差错; 有差错会丢包; 除数越大检测率越高; (2018-5-13)
41. ep 28: PPP协议(点到点协议); 多种网络层协议; 多种类型链路(光纤, 同轴电缆); 差错检测; 检测连接状态(欠费, 电话线没接好); 最大传输单元; 网络层地址协商; 数据压缩协商; PPP协议的组成; (2018-5-13)
42. Ep 29: PPP协议的帧格式; 零比特填充; PPP协议不使用序号和确认机制的原因; (2018-5-13)
43. ep 30: PPP协议的工作状态; (2018-5-13)
44. Ep 31: PC-交换机-路由器-路由器-交换机-PC; LCP链路控制协议, NCP网络控制协议; (2018-5-14)
45. Ep 32: 电话网-局域网-广域网-局域网; 仅从数据链路层观察帧的流动; (2018-5-14)
46. Ep 33: 星形网, 总线网, 环形网, 树形网; 局域网的优点, 广播, 便于系统的扩展和演变, 提高系统的可靠可用生存性; 共享通信媒体, 静态划分信道, 动态媒体接入控制(多点接入); 以太网Ethernet; 在具有广博特性的总线上实现一对一通信; (2018-5-14)
47. Ep 34: 以太网的CSMA/CD协议, 多点接入/载波监听; 碰撞检测; (2018-5-14)
48. Ep 35: 碰撞的不确定性使得以太网平均通信量远小于最高数据率; 争用期; 二进制指数类型退避算法; (2018-5-14)
49. Ep 36: 以太网的两个标准, 差的不多; 两个子层, 逻辑链路控制LLC, 媒体接入控制MAC; 现在仅装MAC而不装LLC; 遇到错误就丢弃, 其他什么也不做; (2018-5-14)
50. Ep 37: 星型拓扑; 集线器hub(现在很少见); 工作站-网卡-集线器; 使用CSMA/CD协议; 集线器工作在物理层, 没有智商; 10BASE-T, 组网的里程碑; (2018-5-14)
51. Ep 38: 以太网的信道利用率; 平均时间=争用期+占用期; a=tao/T0; 信道利用率最大值; (2018-5-14)
52. Ep 39: MAC地址, 硬件地址(物理地址); 前24位标厂家; MAC冲突造成故障; 改MAC地址的方法, 可以蹭网; (2018-5-14)
53. Ep 40: 广播信道的数据链路层; review; 随机接入主要被以太网采用; (2018-5-15)
54. Ep 41: 改MAC地址的方法; (2018-5-15)
55. Ep 42: 适配器检查MAC地址; MAC帧格式; (2018-5-15)
56. Ep 43: 抓包工具排除网络故障; 中毒的计算机发广播; (2018-5-15)
57. Ep 44: 以太网帧格式; 无效的MAC帧; 帧的最小间隔; (2018-5-15)
58. Ep 45: 扩展以太网; 物理上扩展; 数量上扩展; 网桥的内部结构; 有智商, 可以学习; 透明网桥; 自学习算法; 黑客没法抓包, 通讯可以排队, 没有冲突; (2018-5-15)
59. Ep 46: experiment, 交换机动态学习; (2018-5-15)
60. Ep 47: 透明网桥使用了生成树算法; 没有回路; (2018-5-15)
61. Ep 48: experiment; (2018-5-15)
62. Ep 49: 远程重启, 连接远程桌面; (2018-5-15)
63. Ep 50: 虚拟局域网VLAN; 局域网LAN; VLAN相当于把网段分成一截一截, 不同截不通; (2018-5-15)
64. Ep 51: VLAN把网络切成两段; VLAN示意图; 一个VLAN=一个广播性=逻辑网段; (2018-5-16)
65. Ep 52: 高速以太网, 快速以太网; 100Base-T的特点; 吉比特以太网; 吉比特以太网的配置举例; 端到端的以太网传输; 汇聚层, 核心层; 企业局域网设计; (2018-5-16)
66. Ep 53: 交换机规定哪个口接哪个地址, 一个口只能接一台计算机, 这就是数据链路层的安全; (2018-5-16)
67. Ep 54: 网络层提供的两种服务; 虚电路服务, 数据报服务; 尽最大努力交付; 数据包可能沿着不同路径传送; (2018-5-21)
68. Ep 55: 虚电路和数据报服务的比较; 网络保证, 连接建立, 终点地址, 分组转发, 分组顺序, 差错处理; 现在用的是数据报服务; (2018-5-21)
69. Ep 56: 网络互连的设备; 中间设备, 转发器repeater(物理层), 网桥或交换机bridge(数据链路层), 路由器router(网络层), 网关gateway(网络层以上); 网关一般用本网段的第一个地址; 网络互连的问题; IP协议; IPv4协议栈; (2018-5-21)
70. Ep 57: 层次化IP地址; 网段, 类似于区号; (2018-5-21)
71. Ep 58: IP地址的类别; A类, B类, C类; (2018-5-21)
72. Ep 59: 二进制和十进制的关系; 各类地址的数量; (2018-5-21)
73. Ep 60: [\\127.0.0.1](file:///\\\\127.0.0.1) 访问自己的共享; ping 127.0.0.\* 都能通; 子网掩码告诉计算机哪里是网络部分哪里是主机部分; (2018-5-21)
74. Ep 61: 特殊的几个地址; 127.0.0.1, 本地环回地址; 169.254.0.0, windows自动产生的地址; 10.0.0.0, 保留的私网地址; 外人只能连公网地址; (2018-5-21)
75. Ep 62: subnet mask子网掩码的作用; IP地址和子网掩码做与运算, 数据包给了网关或者直接给; (2018-5-21)
76. Ep 63: 子网划分, 不然IPv4不够用; 第一个地址可能是1, 也可能是129; (2018-5-23)
77. Ep 64: 等分成两个子网; 等分成4个子网, 子网后移两位; (2018-5-25)
78. Ep 65: 等分成8个子网, 后移3位; (2018-5-25)
79. Ep 66: 如果只有两个地址, 4就不浪费了, 子网掩码是252; (2018-5-25)
80. Ep 67: 划分子网不是随便两个数, 必须除2; 子网划分的规律; (2018-5-25)
81. Ep 68: 变长的子网划分; (2018-5-25)
82. Ep 69: ex, 判断IP地址所属的网段; 224=11100000, 子网掩码后移三位; 主机位归零来判断; (2018-5-26)
83. Ep 70: 子网掩码和IP地址与运算得出网段; A1个255, B2个255, C3个255; 点到点最长30位二进制; (2018-5-26)
84. Ep 71: B类网络的子网划分; (2018-5-26)
85. Ep 72: 超网; 合并两个C类网络; 合并网络的规律, 子网掩码左移1位; 合并网络的规律总结; (2018-6-1)
86. Ep 73: IP地址和MAC地址; 发现不在一个网段, 数据包给路由器; 路由器查找路由表; IP地址决定最终数据包给谁, MAC地址决定下一跳给谁; 如果没有网络层设备, 则不需要IP地址, 广播就行了; (2018-6-1)
87. Ep 74: 代理软件CCProxy; 一个网段的计算机发现不了其他网段的MAC地址, 跨网段代理只能用IP地址控制了; (2018-6-1)
88. Ep 75: ARP协议将IP地址转成MAC地址; 方法是广播; 不安全; 黑客通过MAC地址欺骗截留数据包; ex, P2P终结者; (2018-6-1)
89. Ep 76: P2P终结者控制他人上网带宽; 网络执法官软件; ARP防火墙, 把路由器的MAC地址写死; 截获密码的软件; (2018-6-2)
90. Ep 77: arp -a, 查看MAC地址; 演示ARP欺骗; (2018-6-2)
91. Ep 78: 请求IP地址的过程, 就是RARP的过程; (2018-6-2)
92. Ep 79: IP数据报; 版本; 首部长度; 区分服务QOS, 着急还是不着急; 总长度; 标识; 标志, 数据包是否分片; 片偏移; (2018-6-2)
93. Ep 80: 生存时间; (2018-6-2)
94. Ep 81: 协议, 就是一个数字; 协议号, 可以上网查; 校验只检查头部, 不检查内容; 源地址, 目的地址; (2018-6-3)
95. Ep 82: 用抓包工具抓数据包; 没有区分服务; (2018-6-3)
96. Ep 83: 网络能去能回才叫通; 数据路由, 路由器在不同网段转发数据报; 沿途路由必须知道到目标网络(回来网络)下一跳给哪个接口; 静态路由配完才能通; (2018-6-3)
97. Ep 84: 静态路由的几个命令; (2018-6-3)
98. Ep 85: 计算机上也有路由表; route print; 网关就是默认路由, 不给网关就没有默认路由; 添加默认路由, route add; 一通一断都是路由造成的, 解决办法是开机加路由; (2018-6-4)
99. Ep 86: 网络负载均衡; 最长前缀匹配; (2018-6-4)
100. Ep 87: ICMP简介; ARP, IP, ICMP, IJMP; 报告故障, 不是高层; 类型, 差错报告报文, 询问报文; 差错报告报文的数据字段内容; ping命令检查网络故障, 估算带宽; (2018-6-4)
101. Ep 88: 动态路由; RIP, 最早, 周期性广播30秒; 只留最佳路径; 跳数, 最大16跳; 如果不周期性更新, 不知道路由器坏了; (2018-6-5)
102. Ep 89: 配置动态路由RIP协议; (2018-6-6)
103. Ep 90: 网关就是默认路由; route add 添加路由表; route print 查看路由表; 设网关和不设网关; ICMP协议; ping命令用途; 动态路由协议, RIP协议; 链路变化, 静态路由很麻烦; (2018-6-6)
104. Ep 91: OSPF协议; (2018-6-7)
105. Ep 92: OSPF协议, 开放式最短路径优先协议; 动态路由协议, 开放式, 靠带宽选择最佳路径; 支持多区域; 触发式更新, 路由器有变化才更新; 三个表, 邻居表, 每隔3秒hello包; 链路状态表, 所有路由器都知道谁连谁, 然后计算路径; 可以分成多区域, 可以限制路由表规模; (2018-6-7)
106. Ep 93: 外部网关协议BGP; 自治系统之间寻找最佳路径; BGP发言人交换路径向量; (2018-6-7)
107. Ep 94: VPN功能; 远程访问服务器RAS; 把数据包当成数据; 相当于拉一根专线; (2018-6-8)
108. Ep 95: VPN演示; (2018-6-8)
109. Ep 96: VPN可用于在外网访问单位内网, 远程打印; 玩外国的网游; 让对方拨我的远程访问服务器也可以; 也可以两边都VPN拨号一个第三方远程访问服务器; 在远程访问上设网关, 不要占据所有流量; (2018-6-8)
110. Ep 97: windows自带VPN硬件, 不需要另外买; 连锁超市也可以用VPN; (2018-6-8)
111. Ep 98: 网络地址转换的过程; 端口替换把原端口替换了; 在路由器上配置端口; (2018-6-8)
112. Ep 99: NAT的端口映射; (2018-6-8)
113. Ep 100: IGMP协议, 管理组播成员; 组播=多播; VPN技术; (2018-6-30)
114. Ep 101: 虚拟机的网络设置; VMnet0124; 加网卡很灵活; 网段是提前规划好的; (2018-6-30)
115. Ep 102: 网络层, IP, ICMP, IGMP, ARP; 传输层, TCP协议, UDP协议; 应用层, http, https, ftp, DNS, SMTP, PoP3, RDP; (2018-6-30)
116. Ep 103: 传输层两个协议应用场景; TCP, 分段, 编号, 流量控制, 建立会话; netstat -n, 查看会话; UDP, 不编号, 一个数据包就能完成数据通信, 不建立会话; QQ聊天是UDP, 发送失败; QQ传文件是TCP, 可靠传输; 访问网站是TCP, 因为图片很多; 上传下载文件是TCP; UDP可能用于多播; (2018-6-30)
117. Ep 104: 传输层和应用层之间的关系; http=TCP+80端口; https=TCP+443端口; ftp=TCP+21; SMTP=TCP+25; POP3=TCP+110; RDP=TCP+3389; 共享文件夹=TCP+445; SQL=TCP+1433; DNS=UDP+53 or TCP+53; (2018-6-30)
118. Ep 105: 应用层协议和服务之间的关系; 计算机可能跑很多服务, web, ftp, smtp, pop3; IP地址定位计算机后, 用端口号来确定服务, 比如80是http; 服务运行后在TCP或UDP的某个端口侦听客户端请求; 查看自己计算机侦听的端口, netstat -an; 测试远程计算机打开的端口, telnet 10.7.1.53 21; (2018-6-30)
119. Ep 106: 安装telnet客户端; (2018-6-30)
120. Ep 107: 端口代表服务; 更改端口增加服务器安全; outlook客户端访问服务器; 如果不是80端口(默认端口), 网址末端一定写上:801; mstsc命令; (2018-7-1)
121. Ep 108: 用端口区分服务; 只开特定关口增加服务器的安全; (2018-7-2)
122. Ep 109: windows防火墙的作用; 把没有用的服务停掉, 把没有关的端口关掉; 只要确保80端口安全就可以了; windows防火墙可以把所有口都关了, ping都ping不通; 要想入侵必须把软件拷贝过去才行; 防火墙只拦进, 不拦出; (2018-7-2)
123. Ep 110: 木马程序, 主动连客户端, windows拦不住; 灰鸽子木马; 练习病毒在虚拟机上练习, 出了问题就还原; 加密可以防止杀毒软件, 使代码成为乱码; 中招的计算机会主动报道; 木马可以用于远程操控; (2018-7-2)
124. Ep 111: 只开80端口, 不允许木马流量出入; allow web, deny all; 网络层安全, 则应用层必定安全; (2018-7-2)
125. Ep 112: 运输协议数据; TCP报文段; UDP报文或用户数据报; TCP增加了服务器开销; 常见协议端口; 浏览器有几个窗口, 就由几个会话; UDP报文, 源端口, 目的端口; (2018-7-2)
126. Ep 113: 传输控制协议TCP; 一个包也不能丢; TCP需要避免网络堵了; TCP协议特点, 如何实现可靠传输, 如何实现流量控制, 如何避免网络拥塞; TCP是面向连接的传输层协议; 三次握手; 每一条TCP协议只能有两个端点; 提供可靠交付的服务; 提供全双工通信, 同时收发; 面向字节流; 一个字节代表8位二进制, 可以是字也可以是图片; TCP缓存; TCP连接的端点叫做套接字socket = IP地址+端口; (2018-7-3)
127. Ep 114: 传输层如何实现可靠传输; 停止等待协议, 不收到确认就一直等着; 等一个往返时间; 丢弃重复的M1, 确认丢失; 只要没告诉我收到, 就算没收到; 在不可靠的传输网络上实现可靠的通信; 自动重传请求ARQ; 简单, 信道利用率太低; 信道利用率U = TD / (TD+RTT+TA); 流水线传输; 连续ARQ协议, 发送方维持发送窗口; 累积确认; 只确认连续部分的最大编号; (2018-7-3)
128. Ep 115: TCP报文段的首部格式; 源端口, 目标端口; 在缓存里按顺序分块存放; 数据偏移, 1个1代表4个字节; (2018-7-4)
129. Ep 116: 抓数据包来看TCP首部; (2018-7-5)
130. Ep 117: 确认号; 序号是0, 确认号也是0; 同意建立会话, 确认号是1; SYN是大量发起会话的数据包; SYN同步工具攻击XP; 等待108, 等待109, 消耗大量计算机资源, 以至于XP停止响应; MAC攻击, 让自己和自己建立大量会话, 耗尽资源; 异常中断; (2018-7-6)
131. Ep 118: 接受缓存65535字节, 告诉服务器; 设置发送缓存=65535字节; 怎样告诉对方自己的接收窗口; 校验和; 紧急指针; 选项, 长度可变, 规定最大数据报长度; 选项不够四个字节, 会填充够4个字节; (2018-7-6)
132. Ep 119: TCP如何实现可靠传输; 以字节为单位的滑动窗口技术; B的接收窗口=20; 确认号是7; 超时重传时间的选择; 略大于加权平均往返时间; (2018-7-6)
133. Ep 120: TCP的拥塞控制; 指的是全部计算机避免把一个网搞瘫痪; 拥塞的条件, 资源需求的总和>可用资源; 路由器忙不过来, 反而慢了, 造成丢包; 死锁; 发送方维持拥塞窗口; cwnd=1, 2, 4, 8; 慢开始和拥塞避免算法; 慢开始门限; 拥塞避免, 加法增大; 网络拥塞, 乘法减少; 在拥塞避免阶段把拥塞窗口控制为按线性规律增长, 使网络比较不容易出现拥塞; 快重传和快恢复; 发送窗口的实际上限值; (2018-7-8)
134. Ep 121: 连接建立, 数据传送, 连续释放; 用三次握手建立TCP连接; 各状态; SYN-sent; SYN-RCVD; Established; Established; TCP的连接释放; (2018-7-8)
135. Ep 122: 应用层, http, ftp, dns; DNS服务作用, 将域名解析成IP地址; 用DNS把域名转换成IP地址才能访问网站(域名解析); QQ能登录, 网页打不开, DNS的问题; 名称必须全球唯一, 名称注册; 根, 顶级域名(com, edu, org, gov), 二级域名(91xueit, inhe); 每年100元, 不会加钱; 网站用www标识; 三级域名; 8.8.8.8是谷歌, 222.222.222.222是电信; 域名解析测试, ping [www.baidu.com;](http://www.baidu.com;) (2018-7-8)
136. Ep 123: 域名注册查询网站; 域名解析的过程; 根DNS; .com 101, .net 102, .edu 103 .cn 104; 如何安装自己的DNS服务器, 解析内网自己的域名, 节省到Internet的域名解析流量; 域环境; (2018-7-8)
137. Ep 124: 动态主机配置协议DHCP; 静态IP地址(固定台式机), 动态IP地址(学生们搬着笔记本来上课); DHCP请求IP地址的过程; 发广播请求地址; 租约期限, 重新续约, 软件学院是2小时; 释放租约; (2018-7-8)
138. Ep 125: 跨网段地址分配; MAC地址解析IP地址; (2018-7-8)
139. Ep 126: 文件传输协议ftp; 用的21端口; TCP控制连接; TCP数据连接; FTP协议主动模式, 客户端告诉服务器使用什么端口侦听, ftp服务器和ftp客户端的这个端口建立连接, 原端口20; 被动模式, ftp服务器等着来连接; 传输, 文本模式, 二进制模式; ftp主动模式, 防火墙需要打开21和20端口; 被动模式直达开21和20端口, ftp不能下载数据; ftp服务器端如果有防火墙, 需要在防火墙上开20和21端口, 通讯使用主动模式; 被动模式, ftp服务器打开一个新端口等待ftp客户端的连接; (2018-7-8)
140. Ep 127: 在windows server 2003安装ftp; 管理ftp; 专业的ftp客户端, 支持断点续传; (2018-7-9)
141. Ep 128: 远程终端协议Telnet; 利用telnet远程调试远程设备; telnet默认使用tcp的23端口; telenet默认禁用, 为了安全; (2018-7-9)
142. Ep 129: 远程桌面协议RDP; 怎样在windows server 2003启动远程桌面; 远程桌面只能同时连2个人, 第3个人连不了了; 将用户添加到远程桌面组 remote desktop user组; server多用户操作系统; XP是单用户操作系统; 如何将本地的硬盘映射到远程; (2018-7-9)
143. Ep 130: 超文本传输协议http; 通过url互相关联; 全球网站是分布式服务; 导航网站hao123; 搜索引擎Baidu; 统一资源定位符url; 服务器的网站用不同的端口区分, 或者不同地址区分, 或不同域名区分; 如何在一台计算机创建web站点安装web服务; 网站的标识可以是不同端口; 使用主机头(域名); (2018-7-10)
144. Ep 131: 使用web代理服务器访问网站; 办证的就是代理; web代理还有缓存的功能; 代理节省内网访问Internet的带宽; CCProxy; 使用代理服务器科学上网; 使用代理服务器避免跟踪, 避免被网站留下地址信息; 使用国外代理访问国内网站会降低速度; (2018-7-10)
145. Ep 132: 电子邮件协议, SMTP(发), POP3(收), IMAP(收); 身后验证; (2018-7-10)
146. Ep 133: 搭建一个环境; (2018-7-10)
147. Ep 134: 插入windows 2003安装盘; 3在pop3服务上创建域名创建邮箱; 4配置SMTP服务器, 创建远程域名允许发送; 5配置outlookExpress使用POP3协议收邮件, 指明收邮件服务器和发邮件服务器; 在互联网上创建MX记录; 搭建在能够在Internet上使用的邮件服务器; 1在Internet上有域名, 有MX记录; 2邮件服务器有公网IP地址, 或端口映射到邮件服务器, SMTP, TCP 25; (2018-7-10)
148. Ep 135: 端口扫描, 谁开1433 SQL; 破解密码; 在操作系统上创建管理员账号; 安全包括哪些方面; 操作系统; 数据安全, 应用程序安全, 操作系统安全(周期性更新), 网络安全, 物理安全, 用户安全教育; (2018-7-11)
149. Ep 136: 截获, 窃听; 有意中断; 篡改报文; 伪造信息; 使用cain捕获上网的账号和密码; 确保网络畅通; (2018-7-11)
150. Ep 137: 被动攻击与主动攻击; 钓鱼网站, 收集帐号密码; DDoS攻击, 分布式攻击; 肉鸡, 僵尸网站; (2018-7-11)
151. Ep 138: 病毒, 熊猫烧香; 蠕虫; 木马, 中了木马的程序和外界有联系; 逻辑炸弹; (2018-7-11)
152. Ep 139: 加密技术; 对称加密, 加密密钥和解密密钥一样; 效率高, 密钥可能被截获, 不适合在网上传输, 密钥维护比较麻烦; 数据加密标准DES; 加密算法, 加密密钥; 实际长度56位, 有8位奇偶校验; (2018-7-11)
153. Ep 140: 非对称加密, 加密密钥和解密密钥不同; 公钥加密, 私钥解密; 也可私钥加密, 公钥解密; 公钥推不出私钥, 私钥推不出公钥; 群发公钥; 非对称加密细节; 对称非对称相结合; 数字签名, 防止抵赖, 确保不被更改; 数字签名失效, 则有安全警告; 单项散列函数, 摘要, 私钥加密摘要; 单项散列函数, 计算摘要, 比较摘要, 一样则没被更改; 签名不是为了保密, 而是为了确保是谁发的并且不被更改; (2018-7-12)
154. Ep 141: 明文+加密摘要+公钥; 证书颁发机构CA; 证书颁发机构的作用, 为企业和用户颁发数字证书, 确认这些企业和个人的身份; 企业和个人信任证书颁发机构; (2018-7-12)
155. Ep 142: windows server 2003, CA; zhang, wang; 怎样申请数字证书; (2018-7-12)
156. Ep 143: 配置outlook; 没有了安全警告; 吊销了还要广而告之; (2018-7-12)
157. Ep 144: 安全套接字SSL; SSL位置, 应用层和传输层之间, 加密处理/解密; https代表安全套接字; 证书, 公钥, 私钥; 用公钥加密对称密钥; https一开始不会快, 因为需要协商对称密钥; 协议使用安全套接字后的端口; SSL提供的功能; 服务器鉴别, 证书和域名对比; SSL客户鉴别, 有数字证书允许访问, 否则不允许访问; (2018-7-12)
158. Ep 145: 怎样配置一个网站使用SSL; 网络服务选DNS; 颁发证书, 保存下载; (2018-7-13)
159. Ep 146: 网络层安全IPSec; 数字签名和数字加密属于应用层安全, 传输层并不知道文件加密还是不加密; SSL需要配置证书; 网络层安全属于底层安全, 不需要应用程序支持和配置证书; 电话机把声波变成噪音; 网卡来加密; 配置身份验证方法, 共享密钥aaa, 密钥过一段时间变一下; 身份验证共享密钥bbb, 确保每一个数据包是对方发的, 不加密, 类似于数字签名; 通信之前先协商; 安全关联SA; 鉴别首部AH, 鉴别源点和检查完整性, 但不能保密; 封装安全有效载荷ESP, 鉴别源点, 检查数据完整性, 提供保密; 若选择AH, 则传输层和网络层之间加上AH首部; SP1, 安全参数索引; ESP鉴别; (2018-7-13)
160. Ep 147: 设置试验环境, 配置IPSec; AH身份验证aaa; ESP身份验证bbb; 不需要加密; 防火墙要关掉; (2018-7-13)
161. Ep 148: 共享文件夹; 记事本的数据是ASC码; 协议号端口号都看不到了; ESP说明是加密; (2018-7-14)
162. Ep 149: 使用IPSec实现网络层加密通信; 数据链路层安全, 线路安全, 点到点安全; 数据链路层身份验证, PPP协议; ADSL数据链路层安全; 防火墙firewall, 控制内网和Internet的数据流量; 网络级防火墙, 路由器来做; 应用级防火墙, 能够看数据包的内容, 微软ISA; 三向外围网; 背靠背防火墙, 两个公司的防火墙; 单一网卡防火墙; 网络层防火墙, 基于数据包, 源地址, 目标地址, 协议端口, 控制流量; 应用层防火墙, 用户名, 时间段, 内容, 防病毒进入内网; 防火墙网络拓扑, 三向外围网, 背靠背防火墙, 单一网卡, 边缘防火墙; (2018-7-14)
163. Ep 150: 互联网上的音频视频; 在互联网传输音频视频面临的问题; 占用带宽高; 网速要求恒定; 延迟低; 数据信息则无所谓; 1延迟, 发送延迟, 传播延迟, 排队延迟, 处理延迟; 需要实时交互的对延迟要求高; 播放器设置缓存, 弥补网速不稳定; (2018-7-14)
164. Ep 151: 三种类型; 流式(streaming)存储音频视频, 一边下载一边播放; 节省硬盘, 保护版权; 流式实况音频视频, 通过网络现场直播, 一边录制一边发送; 交互式音频视频, 视频聊天; 暴风影音可以访问流媒体服务器; (2018-7-14)
165. Ep 152: 把视频放到web页面上; 桥接模式, 网才能空; 视频不是来自于网站, 而是来自于流媒体服务器; (2018-7-14)
166. Ep 153: 编码器; 通过访问流媒体服务器来看直播; window media编码器, 捕获摄像头; 广播发布点, 单播; 带宽就是瓶颈; 编码, 流媒体, ADSL连网; (2018-7-15)
167. Ep 154: IP电话; 通常电话, 电路交换; 在IP网络上打电话; PC到PC, PC到固话, 固话到固话; (2018-7-15)
168. Ep 155: 无线网络; LAN, wifi; 无线AP; (2018-7-15)
169. Ep 156: 移动自组网络; 笔记本创建临时网络; 基站; (2018-7-15)
170. // 计算机网络第七版, 谢希仁
171. Chapter 1: 概述;
172. Node 1: 计算机网络在信息时代中的作用;
173. 数字化, 网络化, 信息化; 电信网络, 有线电视网络, 计算机网络; 连通性, 共享; 互联网+; (2018-6-4)
174. Node 2: 互联网概述;
175. List 1: 网络的网络;
176. 计算机网络, 结点(Node), 链路(link); 互联网, 网络的网络; 网络连接计算机, 互联网连接网络; (2018-6-5)
177. List 2: 互联网基础结构发展的三个阶段;
178. Internet和Internet区别; 三级结构的互联网, 主干网, 地区网, 校园网; 多层次ISP结构的互联网; 主干ISP, 地区ISP, 本地ISP; 互联网交换结点IXP, 允许两个网络直接相连并交换分组; (2018-6-5)
179. List 3: 互联网的标准化工作;
180. 互联网协会, 互联网体系结构委员会; 互联网工程部, 互联网研究部; 建议标准, 互联网标准; (2018-6-5)
181. Node 3: 互联网的组成;
182. 边缘部分, 核心部分; (2018-6-5)
183. List 1: 互联网的边缘部分;
184. 端系统; 计算机之间的通信; 端系统之间的通信方式; client-server方式; peer-to-peer方式; (2018-6-6)
185. List 2: 互联网的核心部分;
186. 路由器router; 分组交换packet switching; 转发收到的分组; 交换switching, 按照某种方式动态地分配传输线路的资源; 电路交换, 建立连接, 通话, 释放连接; 电路传输计算机效率很低; (2018-9-9)
187. 分组交换的主要特点; 存储转发技术; 报文message; 首部header; 分组packet; 包, 包头; 互联网的核心部分是由许多网络和把它们互联起来的路由器组成的; 主机是为用户进行信息处理的; 路由器是用来转发分组的, 即进行分组交换的; 链路, 结点; 短分组暂时存在路由器的内存中; 分组交换的主要优点, 高效, 灵活, 迅速, 可靠; 缺点, 时延, 带宽, 开销; 报文交换; 三种交换方式的主要特点, 电路交换, 报文交换, 分组交换; (2018-9-9)
188. Node 1.4: 计算机网络在我国的发展;
189. 电信, 联通, 移动, 教育, 科技; (2018-9-9)
190. Node 1.5: 计算机网络的类别;
191. List 1.5.1: 计算机网络的定义;
192. 定义, 计算机网络; (2018-9-9)
193. List 1.5.2: 几种不同类别的计算机网络;
194. 按照网络的作用范围进行分类; 广域网WAN, 互联网的核心部分; 城域网MAN; 局域网LAN, 校园网或企业网; 个人区域网PAN; 按照网络的使用者进行分类; 公用网public; 专用网private; 用来把用户接入到互联网的网络; (2018-9-9)
195. Node 1.6: 计算机网络的性能;
196. List 1.6.1: 计算机网络的性能指标;
197. 速率, bit/s; 带宽, 最高数据率; 吞吐量; 时延; 发送时延, 主机或路由器发送数据帧所需要的时间, 发送时延=数据帧长度/发送速率; 传播时延, 电磁波在信道中传播一段距离, 传播时延=信道长度/电磁波在信道上的传播速率; 处理时延; 排队时延; 排队时延; 总时延=发送时延+传播时延+处理时延+排队时延; 时延带宽积; 传播时延带宽积=传播时延\*带宽; 往返时间RTT; 发送时间=数据长度/发送速率; 有效数据率=数据长度/(发送时间+RTT); 利用率; 信道利用率; 网络利用率; D=D0/(1-U); 信道或网络的利用率过高会产生非常大的时延; (2018-9-11)
198. List 1.6.2: 计算机网络的非性能特征;
199. 费用; 质量; 标准化; 可靠性; 可扩展性和可升级性; 易于管理和维护; (2018-9-11)
200. Node 1.7: 计算机网络体系结构;
201. List 1.7.1: 计算机网络体系结构的形成;
202. 系统网络体系结构SNA; 开放系统互联基本参考模型OSI; TCP/IP, 事实上的国际标准; (2018-9-11)
203. List 1.7.2: 协议与划分层次;
204. 网络协议, 为进行网络中的数据交换而建立的规则标准约定; 语法, 语义, 同步; 各层之间是独立的; 灵活性好; 结构上可分割开; 易于实现和维护; 能促进标准化工作; 各层所要完成的功能, 差错控制, 流量控制, 分段和重装, 复用和分用, 连接建立和释放; 体系结构, 计算机网络的各层及其协议的集合; (2018-9-11)
205. List 1.7.3: 具有五层协议的体系结构;
206. 应用层, 通过应用进程间的交互来完成特定网络应用, ex DNS, HTTP, SMTP; 报文message; 运输层, 向两台主机中进程之间的通信提供通用的数据传输服务; 传输控制协议TCP; 用户数据报协议UDP; 网络层, 为分组交换网上的不同主机提供通信服务; 数据链路层; 组装成帧framing; 物理层; 对等层; (2018-9-11)
207. List 1.7.4: 实体, 协议, 服务和服务访问点;
208. 实体, 任何可以发送或接收信息的硬件或软件进程; 在协议的控制下, 两个对等实体间的通信使得本层能够向上一层提供服务; 水平的, 垂直的; 服务原语; 服务访问点SAP; 服务数据单元SDU; 协议必须把所有不利的条件事先都估计到; ex 1-1, 两军协议; (2018-9-11)
209. List 1.7.5: TCP/IP的体系结构;
210. TCP/IP可以为各式各样的应用提供服务, 允许IP协议在各式各样的网络构成的互联网上运行; ex 1-2, 利用协议栈说明client-server; (2018-9-11)
211. Chapter 2: 物理层;
212. Node 2.1: 物理层的基本概念;
213. 机械特性, 电气特性, 功能特性, 过程特性; 串行传输; (2018-9-11)
214. Node 2.2: 数据通信的基础知识;
215. List 2.2.1: 数据通信系统的模型; 源系统, 传输系统, 目的系统; 源系统, 源点, 发送器; 目的系统, 接收器, 终点; 消息message; 数据data; 模拟信号, 连续信号; 数字信号, 离散信号; (2018-9-11)
216. List 2.2.2: 有关信道的几个基本概念; 信道channel; 单向通信, 单工通信; 双向交替通信, 半双工通信; 双向同时通信, 全双工通信; 基带信号, 来自信源的信号; 调制; 基带调制, 编码; 带通信号, 带通调制; 常用的编码方式, 不归零制, 归零制, 曼彻斯特编码, 差分曼彻斯特编码; 基本的带通调制方法; 调幅, 调频, 调相; (2018-9-11)
217. List 2.2.3: 信道的极限容量; 信道能够通过的频率范围; 码间串扰; Nyquist准则; 信噪比; 香农公式; (2018-9-11)
218. Node 2.3: 物理层下面的传输媒体;
219. 传输媒体; 导引型传输媒体; 非导引型传输媒体; (2018-9-11)
220. List 2.3.1: 导引型传输媒体;
221. 双绞线; 屏蔽双绞线; 同轴电缆; 光缆; 损耗小, 抗干扰, 保密性, 重量轻; 架空明线; (2018-9-11)
222. List 2.3.2: 非导引型传输媒体; 短波通信, 多经效应; 地面微波接力通信; 容量大, 质量高, 投资少; 必须直视, 恶劣天气, 保密性差, 中继费钱; 卫星通信; 具有较大的传播时延; (2018-9-11)
223. Node 2.4: 信道复用技术;
224. List 2.4.1: 频分复用, 时分复用和统计时分复用; 复用; 频分复用FDM, 时分复用TDM; 频分复用的所有用户在同样的时间占据不同的带宽资源; 时分复用的所有用户在不同的时间占用同样的频带宽度; 复用器和分用器成对使用; 统计时分复用; 集中器; 异步时分复用, 同步时分复用; 从平均的角度看, 二者平衡; 智能复用器; (2018-9-12)
225. List 2.4.2: 波分复用; 光的频分复用; 波分复用WDM; 密集波分复用; 光纤放大器; (2018-9-12)
226. List 2.4.3: 码分复用; 码分复用CDM; 码分多址CDMA; 各用户之间不会受到干扰; 抗干扰能力强, 不易被敌人发现; 码片chip; 码片序列chip sequence; 扩频通信; 直接序列扩频DSSS; 调频扩频FHSS; 伪随机码序列; 两个码片内积是0, 与自己内积是1; (2018-9-12)
227. Node 2.5: 数字传输系统;
228. 速率标准不统一; 不是同步传输; 同步光纤网SONET; (2018-9-12)
229. Node 2.6: 宽带接入技术;
230. List 2.6.1: ADSL技术;
231. 非对称数字用户线ADSL, 用数字技术对现有的模拟电话用户线进行改造; 传输距离取决于数据率和用户线的直径; 离散多音调DMT; ADSL不能保证固定的数据率; 数字用户线接入复用器DSLAM; 接入端接单元ATU; 无缝自适应技术SRA; 高速数字用户线; (2018-9-12)
232. List 2.6.2: 光纤同轴混合网(HFC网);
233. 光纤同轴混合网; 光纤结点; 机顶盒; 电缆调制解调器; 电缆调制解调器规约; (2018-9-12)
234. List 2.6.3: FTTx技术;
235. 光纤到户FTTH; 光配线网ODN; 无源光网络PON; 光线路终端OLT; 1:N光分路器; 光网络单元ONU; 通用封装方法GEM; (2018-9-12)
236. Chapter 3: 数据链路层;
237. 点对点信道; 广播信道; (2018-9-12)
238. Node 3.1: 使用点对点信道的数据链路层;
239. List 3.1.1: 数据链路和帧;
240. 链路, 一个结点到相邻结点的一段物理线路; 数据链路; 使用网络适配器来实现协议; 帧; 网络层协议的数据单元就是IP数据报; 结点A的数据链路层把网络层交下来的IP数据报添加首部和尾部封装成帧, 结点A把封装好的帧发送给结点B的数据链路层, 若结点B的数据链路层收到的帧无差错, 则从收到的帧提取出的IP数据报交给上面的网络层, 否则丢弃这个帧; (2018-9-13)
241. List 3.1.2: 三个基本问题;
242. 封装成帧, 透明传输, 差错检测; 封装成帧, 在一段数据的前后分别添加首部和尾部; 分组, IP数据报; 帧定界; 最大传送单元MTU; 帧定界符; 帧开始符, SOH; 帧结束符EOT; 透明传输; 透明, 某一个实际存在的事务看起来却好象不存在一样; 转义字符ESC; 字节填充, 字符填充; 差错检测; 比特差错; 误码率BER; 循环冗余检验CRC; 冗余码; 帧检验序列FCS; 生成多项式; 凡是数据链路层接受的帧均无差错; 帧丢失, 帧重复, 帧失序; 在数据链路层使用CRC检验, 能够实现无比特差错的传输, 但还不是可靠传输; (2018-9-13)
243. Node 3.2: 点对点协议PPP;
244. List 3.2.1: PPP协议的特点;
245. PPP协议, 用户计算机和ISP进行通信时所使用的数据链路层协议; PPP协议应满足的要求; 简单, 进行CTC检验; 封装成帧, 帧定界符; 透明性; 多种网络层协议, 在同一条物理链路上同时支持多种网络层协议; 多种类型的链路, 串行并行, 同步异步, 电与光, 动态与静态; 差错检测, 立即丢弃有差错的帧; 检测连接状态; 最大传送单元; 网络层地址协商; 数据压缩协商; PPP协议的组成; 一个将IP数据报封装到串行链路的方法, 一个用来建立配置和测试数据链路连接的链路控制协议LCP, 一套网络控制协议NCP; (2018-9-13)
246. List 3.2.2: PPP协议的帧格式;
247. 各字段的意义; 标志字段F; 地址字段A; 控制字段C; 协议字段; FCS, 使用CRC的帧检测序列; 字节填充; 转义字符, 字节填充; 零比特填充; 只要发现5个连续1, 则立即填入一个0; (2018-9-13)
248. List 3.2.3: PPP协议的工作状态;
249. 链路静止; 链路建立; LCP的配置请求帧; 配置确认帧, 配置否认帧, 配置拒绝帧; 鉴别状态; 口令鉴别协议PAP; 口令握手鉴别协议CHAP; 网络层协议状态; IP控制协议IPCP; 链路打开状态; 回送请求LCP分组, 回送回答LCP分组; 终止请求LCP分组; PPP协议包含了链路层, 物理层, 网络层; (2018-9-13)
250. Node 3.3: 使用广播信道的数据链路层;
251. List 3.3.1: 局域网的数据链路层;
252. 局域网, 网络为一个单位所拥有, 且地理范围和站点数目均有限; 优点, 具有广播功能, 便于系统的扩展和逐渐演变, 提高了系统的可靠性可用性和生存性; 星形网, 集线器; 环形网; 总线网; 静态划分信道; 动态媒体接入控制; 随机接入, 所有用户可以随机发送信息; 受控接入; 传统以太网; 以太网的两个标准; 逻辑链路控制LLC; 媒体接入控制MAC; 适配器的作用; 适配器adapter; 网络接口卡NIC; (2018-9-13)
253. List 3.3.2: CSMA/CD协议;
254. 不必先建立连接就可以直接发送数据; 对有差错帧是否需要重传由高层决定; 在同一时间只能允许一台计算机发送数据; 载波监听多点接入/碰撞检测; 曼彻斯特编码; 多点接入说明是总线型网络; 载波监听, 用电子技术检测总线上有没有其他计算机发送; 碰撞检测, 边发送边监听; 单程端到端传播时延; 一个站不可能同时发送和接收; 发送的不确定性; 争用期, 碰撞窗口; 截断二进制指数退避; 直接使用比特作为争用期的单位; 凡长度小于64字节的帧都是由于冲突而异常中止的无效帧; 强化碰撞, 人为干扰信号; 帧间最小间隔; 准备发送, 检测信道, 边发送边监听, 发送成功/发送失败; (2018-9-13)
255. List 3.3.3: 使用集线器的星形拓扑;
256. 集线器hub; 双绞线以太网的出现, 是局域网发展史上的里程碑; 使用集线器的以太网在逻辑上仍是一个总线网, 使用CSMA/CD协议; 集线器很像多接口转发器; 集线器不进行碰撞检测; 堆叠式集线器; (2018-9-14)
257. List 3.3.4: 以太网的信道利用率;
258. 以太网单程端到端时延/帧的发送时间; 以太网的连线的长度受到限制, 以太网的帧长不能太短; 极限信道利用率Smax=T0/(T0+t)=1/(1+a); (2018-9-14)
259. List 3.3.5: 以太网的MAC层;
260. MAC层的硬件地址; 硬件地址, 物理地址, MAC地址; IEEE的注册管理机构RA; MAC地址就是适配器地址; 全球管理, 本地管理; 单播帧; 广播帧; 多播帧; 混杂方式; 嗅探器; MAC帧的格式; 目的地址, 源地址, 类型, 数据字段, 帧检测序列FCS; 前同步码; 帧开始定界符; (2018-9-14)
261. Node 3.4: 扩展的以太网;
262. 这种扩展的以太网在网络层看来仍然是一个网络; (2018-9-14)
263. List 3.4.1: 在物理层扩展以太网;
264. 使用光纤和一对光纤调制解调器; 缺点, 碰撞域范围扩大, 以太网速率不同则不能互联; (2018-9-14)
265. List 3.4.2: 在数据链路层扩展以太网;
266. 网桥, 根据MAC帧的目的地址进行转发和过滤; 以太网交换机; 以太网交换机的特点; 多接口的网桥; 帧交换表, 地址表; 直通cut-through; 以太网交换机的自学习功能; 生成树协议STP; 从总线以太网到星形以太网; 星形以太网仍使用以太网的帧结构; (2018-9-14)
267. List 3.4.3: 虚拟局域网;
268. 虚拟局域网VLAN; 避免广播风暴; IEEE 802.1Q标记类型; 规范格式指示符CFI; (2018-9-14)
269. Node 3.5: 高速以太网;
270. List 3.5.1: 100BASE-T 以太网;
271. 从细缆以太网升级到快速以太网的用户必须重新布线; (2018-9-14)
272. List 3.5.2: 吉比特以太网;
273. 光纤通道FC; 载波延伸; 分组突发; (2018-9-14)
274. List 3.5.3: 10吉比特以太网和更快的以太网;
275. 帧格式完全相同, 保留最小帧长和最大帧长; 好处, 成熟技术, 互操作, 便宜适应多, 无需格式转化; 可扩展, 灵活的, 易于安装, 稳健性好; (2018-9-14)
276. List 3.5.4: 使用以太网进行宽带接入;
277. 把PPP帧再封装到以太网传输; (2018-9-14)
278. Chapter 4: 网络层;
279. 网际协议IP; (2018-9-15)
280. Node 4.1: 网络层提供的两种服务;
281. 网络层向上只提供简单灵活的无连接的尽最大努力交付的数据报任务; 网络层不提供服务质量的承诺; (2018-9-15)
282. Node 4.2: 网际协议IP;
283. IPv4; (2018-9-15)
284. List 4.2.1: 虚拟互联网络;
285. 没有一种单一的网络能够适应所有用户的需求; 物理层转发器, 链路层网桥, 网络层路由器, 之上网关; 虚拟互联网络; 利用IP协议使性能各异的网络在网络层上看起来是一个统一的网络; 直接交付, 不经过任何路由器; 间接交付; 互联网可以由多种异构网络互联而成; (2018-9-15)
286. List 4.2.2: 分类的IP地址;
287. IP地址及其表示方法; IP地址, 给互联网上的每一台主机的每一个接口分配一个世界唯一的32位标识符; 分类的IP地址; 子网的划分; 构成超网; A类, B类, C类; IP地址 = 网络号+主机号; 单播地址; 类别位; 点份十进制记法; 常用的三种类别的IP地址; 全0, 本网络; 011, 环回测试; 全0, 单个网络地址; 全1, 所有的; A类占50%; 路由器仅根据目的主机所连接的网络号来转发分组; 多归属主机; 一个网络具有相同的网络号; 所有分配到网络号的网络平等; 无编号地址或无名网络; (2018-9-16)
288. List 4.2.3: IP地址与硬件地址;
289. IP地址是逻辑地址; 在链路层看不到IP地址; 首部中的源地址和目的地址始终是IP1和IP2; MAC帧在不同网络上传送, MAC帧首部中的源地址和目的地址都要发生变化; (2018-9-16)
290. List 4.2.4: 地址解析协议ARP;
291. 在主机ARP高速缓存中存放一个从IP地址到硬件地址的映射表; 生存时间; ARP解决同一个局域网; (2018-9-16)
292. List 4.2.5: IP数据报的格式;
293. 固定长度; 可选字段; IP数据报首部的固定部分中的各字段; 版本; 首部长度; 区分服务; 总长度; 最大传送单元MTU, 数据帧中数据字段的最大长度; 分片总长度; 标识; 标志, 还有分片, 不能分片; 片偏移; 生存时间, 数据报在网络中的寿命; 跳数限制; 协议; 首部校验和; 源地址; 目的地址; IP数据报首部的可变部分; (2018-9-18)
294. List 4.2.6: IP层转发分组的流程;
295. 目的网络地址, 下一跳地址; 特定主机路由; 默认路由; 下一跳IP地址, 不是填入IP数据报, 而是送交链路层的网络接口软件; (2018-9-18)
296. Node 4.3: 划分子网和构造超网;
297. List 4.3.1: 划分子网;
298. 从两级IP地址到三级IP地址; 划分子网; 对外仍表现为一个网络; 从网络的主机号借用若干位作为子网号; 子网掩码; 子网的网络地址; 默认子网掩码; 划分子网增加了灵活性, 但减少了能够连接在网络上的主机数; ex 4-2, 网络地址=IP地址 与 子网掩码; ex 4-3, 同理; (2018-9-18)
299. List 4.3.2: 使用子网时分组的转发;
300. 目的网络地址, 子网掩码, 下一跳地址; ex 4-4, 说明转发分组过程; (2018-9-18)
301. List 4.3.3: 无分类编址CIDR(构造超网);
302. 网络前缀; 无分类编址; 无分类的两级编址, IP地址=网络前缀+主机号; 斜线记法, 斜线后面的数字就是1的个数; CIDR地址块; 地址掩码; 路由聚合, 构成超网; 构成超网, 是将网络前缀缩短; 最长前缀匹配; 应当从匹配结果中选择具有最长前缀的路由; 使用二叉线索查找路由表; 二叉线索; 压缩技术; (2018-9-19)
303. Node 4.4: 网际控制报文协议ICMP;
304. List 4.4.1: ICMP报文的种类;
305. ICMP差错报告报文; ICMP询问报文; 终点不可达; 时间超过; 参数问题; 改变路由重定向; 回送请求和回答; 时间戳请求和回答; (2018-9-19)
306. List 4.4.2: ICMP的应用举例;
307. 分组网间探测PING; traceroute; ICMP时间超过, ICMP终点不可达; (2018-9-19)
308. Node 4.5: 互联网的路由选择协议;
309. List 4.5.1: 有关路由选择协议的几个基本概念;
310. 理想的路由算法; 算法必须是正确的和完整的; 算法在计算上应简单; 算法应能适应通信量和网络拓扑的变化; 算法应具有稳定性; 算法应是公平的; 算法应是最佳的; 静态路由选择策略, 动态路由选择策略; 分层次的路由选择协议; 自治系统AS; 一个单一的和一致的路由选择策略; 内部网关协议IGP; 外部网关协议EGP; 域间路由选择; 域内路由选择; 边界网关协议; (2018-9-19)
311. List 4.5.2: 内部网关协议RIP;
312. 工作原理; RIP(routing information protocol), 基于距离向量的路由选择协议; 一组距离, 距离向量; 距离就是跳数; RIP只适用于小型互联网; 仅和相邻路由器交换信息; 交换的信息是当前的路由表; 按固定的时间间隔交换信息; 收敛; 找出到每个目的网络的最短距离; 距离向量算法; RIP协议的报文格式; 地址族标识符; 路由标记; 好消息传得快, 坏消息传得慢; 实现简单, 开销较小; (2018-9-19)
313. List 4.5.3: 内部网关协议OSPF;
314. OSPF协议的基本特点; 开放最短路径优先OSPF; 使用分布式的链路状态协议; 向本自治系统中的所有路由器发送信息; 发送的信息就是本路由器相邻的所有路由器的链路状态; 只有当链路状态发生变化, 路由器才向所有路由器用洪泛法发送此信息; 链路状态数据库, 全网的拓扑结构图; OSPF更新过程收敛得快; 区域; 层次结构的区域划分; 主干区域; 区域边界路由器; 主干路由器; 自治系统边界路由器; OSPF不用UDP而是直接用IP数据报传送; 版本; 类型; 分组长度; 路由器标识符; 区域标识符; 检验和; 鉴别类型; 鉴别; OSPF允许管理员给每条路由指派不同的代价; 可以将通信量分配给这几条路径; 具有鉴别的功能; 支持可变长度的子网划分和无分类的CIDR; 让每一个链路状态都带上一个32位序号; OSPF的五种分组类型; 类型1, 问候, 发现和维持邻站的可达性; 数据库描述分组, 向邻站给出自己的链路状态数据库; 链路状态请求; 链路状态更新, 用洪泛法对全网更新链路状态; 链路状态确认; 完全邻接; 可靠的洪泛法; (2018-9-20)
315. List 4.5.4: 外部网关协议BGP;
316. 边界网关协议BGP; 互联网的规模太大, 使得自治系统AS之间路由选择非常困难; 自治系统AS之间的路由选择必须考虑有关策略; BGP采用了路径向量路由选择协议; BGP发言人, BGP边界路由器; BGP会话, 邻站; OPEN报文, 用来与相邻的一个BGP发言人建立关系; UPDATE, 用来通告某一路由的信息; keepactive, 周期性地证实邻站的连通性; notification, 用来发送检测到的差错; 标记marker, 长度, 类型; OPEN报文, 版本, 本自治系统号, 保持时间, BGP标识符, 可选参数长度, 可选参数; UPDATE报文, 不可行路由长度, 撤销的路由, 路径属性总长度, 路径属性, 网络层可达信息; KEEPALIVE, BGP的19字节通用首部; NOTIFICATION报文, 差错代码, 差错子代码, 差错数据; (2018-9-20)
317. List 4.5.5 路由器的构成;
318. 路由器的结构; 路由选择部分, 分组转发部分; 路由选择处理机, 根据所选定的路由选择协议构造出路由表, 同时经常或定期和相邻路由器交换路由信息而不断地更新和维护路由表; 交换结构, 输入端口, 输出端口; 交换结构, 根据转发表对分组进行处理, 将某个输入端口进入的分组从一个合适的输出端口转发出去; 线路接口卡; 影子副本; 线速line speed; 交换结构; 通过存储器进行交换; 通过总线进行交换; 通过纵横交换结构进行交换; (2018-9-21)
319. Node 4.6: IPv6;
320. List 4.6.1: IPv6的基本首部;
321. 分组; 更大的地址空间; 扩展的地址层次结构; 灵活的首部格式; 改进的选项; 允许协议继续扩充; 支持即插即用; 支持资源的预分配; 首部8字节对齐; 基本首部, 有效载荷; 扩展首部; 版本; 通信量类; 流标号; 有效载荷长度; 下一个首部; 跳数限制; 源地址; 目的地址; 都不处理这些扩展首部; (2018-9-21)
322. List 4.6.2: IPv6的地址;
323. 单播; 多播; 任播; 主机和路由器都称为结点; 冒号十六进制记法; 零压缩; 未指明地址; 环回地址; 多播地址; 本地链路单播地址; 全球单播地址; (2018-9-21)
324. List 4.6.3: 从IPv4到IPv6过渡;
325. 逐步演进, 向后兼容; 双协议栈; IPv6/IPv4; 使用域名系统DNS查询IPv6/IPv4; IPv6首部中的某些字段无法恢复; 隧道技术; 整个IPv6数据报变成了IPv4数据报的数据部分; (2018-9-21)
326. List 4.6.4: ICMPv6;
327. 地址解析协议ARP和网际组管理协议IGMP合并到ICMPv6; 邻站发现ND; 多播听众交付MLD; (2018-9-21)
328. Node 4.7: IP多播;
329. List 4.7.1: IP多播的基本概念;
330. 只需发送一次; 多播路由器; 多播主干网MBONE; IP多播; 每一个D类地址标志一个多播组; 多播地址只能用于目的地址, 不能用于源地址; (2018-9-21)
331. List 4.7.2: 在局域网上进行硬件多播;
332. IP多播需要两种协议; 网际组管理协议IGBP; 本地适用范围; 多播路由器选择协议; 多播转发必须动态适应多播组成员的变化; 多播组数据报可以由没有加入多播组的主机发出, 也可以通过没有组成员接入的网络; 网际组管理协议IGMP; 在主机和多播路由器之间的所有通信都是使用IP多播; 多播路由器在探寻组成员关系时, 只需要对所有的组发送一个请求信息的询问报文; 选择其中一个来探寻主机的成员关系; 指明一个最长响应时间; 其他主机先发送了响应, 自己就不再发送响应了; 多播路由选择协议; 找出以源主机为根节点的多播转发树; 洪泛与剪除; 反向路径广播; 隧道技术; 基于核心的发现技术; 距离向量多播路由选择协议DVMRP; 基于核心的转发树CBT; 开放最短通路优先的多播扩展MOSPF; 协议无关多播-稀疏方式PIM-SM; 协议无关多播密集方式PIM-DM; (2018-9-22)
333. Node 4.8: 虚拟专用网VPN和网络地址转换NAT;
334. List 4.8.1: 虚拟专用网VPN;
335. 本地地址, 仅在本机构有效的IP地址; 在互联网中的所有路由器, 对目的地址是专用地址的数据报一律不转发; 可重用地址; 所有通过互联网传送的数据都必须加密; 外联网; 远程接入VPN; (2018-9-22)
336. List 4.8.2: 网络地址转换NAT;
337. 网络地址与端口号转换NAPT; (2018-9-22)
338. Node 4.9: 多协议标记交换MPLS;
339. List 4.9.1: MPLS的工作原理;
340. 基本工作过程; 对打上标记的IP数据报用硬件进行转发; 根据标记在链路层用硬件进行转发; 标记交换路由器LSR; 标记分配协议LDP; 分类, 给IP数据报打标记; 标记对换; 显示路由选择; 转发等价类FEC; 路由器按照同样的方式对待IP数据报集合; 流量工程, 均衡网络负载; (2018-9-23)
341. List 4.9.2: MPLS首部的位置和格式;
342. 给IP数据报打上标记就是在以太网的帧首部和IP数据报的首部之间插入一个4字节的MPLS首部; 标记值; 试验; 栈S; 生存时间TTL; (2018-9-23)
343. Chapter 5: 运输层;
344. Node 5.1: 运输层协议概述;
345. List 5.1.1: 进程之间的通信;
346. 运输层向它上面的应用层提供通信服务; 通信的真正端点并不是主机而是主机中的进程; 复用和分用; 运输层提供应用进程间的逻辑通信; 网络层为主机之间提供逻辑通信, 而运输层为应用进程之间提供端到端的逻辑通信; 差错检测; 面向连接的TCP, 全双工的可靠信道; 无连接的UDP, 不可靠信道; (2018-9-24)
347. List 5.1.2: 运输层的两个主要协议;
348. 运输协议数据单元TPDU, TCP报文段, UDP用户数据报; UDP在传输数据前不需要建立连接; TCP提供面向连接的服务; (2018-9-24)
349. List 5.1.3: 运输层的端口;
350. 复用; 分用; 协议端口号; 端口号只具有本地意义; 服务器使用的端口号; 熟知端口号, 登记端口号; 客户端使用的端口号; 短暂端口号; (2018-9-24)
351. Node 5.2: 用户数据报协议UDP;
352. List 5.2.1: UDP概述;
353. UDP是无连接的; UDP使用尽最大努力交付; UDP保留这些报文的边界; UDP没有拥塞控制; UDP支持一对一, 一对多, 多对一和多对多的交互通信; UDP的首部开销小; (2018-9-24)
354. List 5.2.2: UDP的首部格式;
355. 数据字段和首部字段; 源端口; 目的端口; 长度; 检验和; 伪首部; UDP的检验是把首部和数据部分一起都检验; (2018-9-24)
356. Node 5.3: 传输控制协议TCP概述;
357. List 5.3.1: TCP最主要的特点;
358. TCP是面向连接的运输层协议; 每一条TCP连接只能是点对点的; TCP提供可靠交付的服务; TCP提供全双工通信; 面向字节流; (2018-9-25)
359. List 5.3.2: TCP的连接;
360. 套接字, 端口拼接到IP地址; (2018-9-25)
361. Node 5.4: 可靠传输的工作原理;
362. List 5.4.1: 停止等待协议;
363. 发送方, 接收方; 无差错情况; 出现差错, 超时重传, 超时计时器; 暂时保留已发送的分组的副本; 分组和确认分组都必须进行编号; 重传时间应当比数据在分组传输的平均往返时间更长一些; 确认丢失和确认迟到; 丢弃这个重复的分组M1; 向A发送确认; 对重复的确认, 收到就 丢弃; 在不可靠的传输网络上实现可靠的通信; 自动重传请求ARQ; 信道利用率; 流水线传输; (2018-9-25)
364. List 5.4.2: 连续ARQ协议;
365. 发送窗口; 累积确认, 对按序到达的最后一个分组发送确认; (2018-9-25)
366. Node 5.5: TCP报文段的首部格式;
367. 源端口和目的端口; 序号, 每一个字节都按顺序编号; 确认号, 期望收到对方下一个报文段的第一个数据字节的序号; 数据偏移, TCP报文段的首部长度; 保留; 紧急URG; 最前面, 紧急指针; 确认ACK, ACK=1有效; 推送PSH; 复位RST; 同步SYN; 终止FIN; 窗口, 接收窗口; 检验和; 紧急指针, 紧急数据的末尾在报文段中的位置; 选项; 最大报文段MSS, 数据字段的最大长度; 窗口扩大; 时间戳; (2018-9-25)
368. Node 5.6: TCP可靠传输的实现;
369. List 5.6.1: 以字节为单位的滑动窗口;
370. 发送窗口, 窗口数据连续发送, 确认之前暂时保留; 后面部分已发送已确认, 前面部分不允许发送; P1, P2, P3; 可用窗口或有效窗口; B只能对按序收到的数据中的最高序号给出确认; 发送缓存暂时存放, 准备发送的数据, 已发送未收到确认的数据; 接收缓存用来存放, 按序到达尚未读取的数据, 未按序到达的数据; (2018-9-26)
371. List 5.6.2: 超时重传的选择;
372. 报文段的往返时间RTT; 超时重传时间RTO; 只要报文段重传了, 就不采用往返时间样本; (2018-9-26)
373. List 5.6.3: 选择确认SACK;
374. Node 5.7: TCP的流量控制;
375. List 5.7.1: 利用滑动窗口实现流量控制;
376. 让发送方的速率不要太快; TCP的窗口单位是字节, 不是报文段; 持续计时器, 探测报文段; (2018-9-26)
377. List 5.7.2: TCP的传输速率;
378. 最大报文段MSS; 推送; 计时器; Nagle算法; 糊涂窗口综合征; 等到接收缓存已有一半空闲的空间; (2018-9-26)
379. Node 5.8: TCP的拥塞控制;
380. List 5.8.1: 拥塞控制的一般原理;
381. 拥塞congestion; 拥塞常常趋于恶化; 拥塞控制是一个全局性的过程; 流量控制是个端到端的问题; 死锁; 动态的; (2018-9-27)
382. List 5.8.2: TCP的拥塞控制方法;
383. 慢开始和拥塞避免; 拥塞窗口cwnd, 发送窗口等于拥塞窗口; 判断拥塞的依据就是出现超时; 慢开始, 由小到大逐渐增大发送窗口; 最大报文段SMSS; 每收到一个新的报文段确认后, 可以把拥塞窗口增加最多一个SMSS的数值; 每经过一个传输轮次, 拥塞窗口就加倍; 慢开始门限ssthresh; 在拥塞避免阶段, 拥塞窗口cwnd按线性规律缓慢增长; 块重传算法, 尽早知道个别报文段的丢失; 快恢复算法; 乘法减小MD; 发送方窗口上限值=min(rwnd, cwnd); (2018-9-27)
384. List 5.8.3: 主动队列管理AQM;
385. 尾部丢弃策略; 全局同步; 主动队列管理AQM; 随机早期检测RED; 队列长度最小门限和最大门限; (2018-9-27)
386. Node 5.9: TCP的运输连接管理;
387. List 5.9.1: TCP连接的建立;
388. 传输控制块TCB; (2018-9-27)
389. List 5.9.2: TCP的连接释放;
390. 半关闭; 最长报文段寿命; 保活计时器; (2018-9-28)
391. List 5.9.3: TCP的有限状态机;
392. Chapter 6: 应用层;
393. 应用层协议; 精确定义这些通信规则; 客户服务器方式; (2018-9-29)
394. Node 6.1: 域名系统DNS;
395. List 6.1.1: 域名系统概述;
396. 分布式的域名系统DNS; 域名服务器程序; 解析程序; (2018-9-29)
397. List 6.1.2: 互联网的域名结构;
398. 层次结构的名字; 标号; 不超过63字符, 不区分大小写; 国家顶级域名nTLD; 通用顶级域名gTLD; 基础结构域名; (2018-9-29)
399. List 6.1.3: 域名服务器;
400. 区zone; 权限域名服务器; zone是domain的子集; 根域名服务器; 任播; 顶级域名服务器; 权限域名服务器; 本地域名服务器; 首选DNS服务器和备用DNS服务器; 主域名服务器, 辅助域名服务器; 主机递归查询; 本地域名服务器迭代查询; 高速缓存; (2018-9-29)
401. Node 6.2: 文件传送协议;
402. List 6.2.1: FTP概述;
403. 文件传送协议FTP; 复制整个文件; 联机访问; 透明存取; 网络文件系统; (2018-9-30)
404. List 6.2.2: FTP的工作原理;
405. 主进程; 从属进程; 控制进程, 数据传送进程; 控制连接; 数据连接, 实际用于传输文件; 带外out of band; NFS允许应用进程打开一个远程文件并在该文件的特点位置读写数据; 在网络上传送的只是少量的修改数据; (2018-9-30)
406. List 6.2.3: 简单文件传送协议TFTP;
407. Node 6.3: 远程终端协议Telnet;
408. 终端仿真协议; 网络虚拟终端NVT; (2018-9-30)
409. Node 6.4: 万维网WWW;
410. List 6.4.1: 万维网概述;
411. 链接到另一个站点; 链接link; 超文本, 包含指向其他文档链接的文本; 页面page; 统一资源定位符URL; 超文本传输协议HTTP; 超文本标记语言HTML; (2018-9-30)
412. List 6.4.2: 统一资源定位符URL;
413. URL的格式; 协议, 主机, 端口, 路径; 使用http的URL; 主页home page; (2018-9-30)
414. List 6.4.3: 超文本传送协议HTTP;
415. http的操作过程; 要么所有信息交换都完成, 要么一次交换都不进行; 格式和规则; 本身无连接; 无状态; 传输时间+2\*RTT; 非持续连接; 持续连接, 在发送响应后仍然在一段时间内保持这条连接; 非流水线方式; 流水线方式; 代理服务器proxy server; 万维网高速缓存; http的报文结构; 请求报文; 响应报文; 开始行, 请求行, 状态行; 首部行; 实行主体; 方法, 请求资源URL, 版本; 在服务器上存放用户的信息; 万维网站点可以使用coockie跟踪用户; (2018-10-1)
416. List 6.4.4: 万维网的文档;
417. 超文本标记语言HTML; HTML并不是应用层的协议; 标签tag; 远程链接; 本地链接; XML可扩展标记语言; XHTML可扩展超文本标记语言; CSS层叠样式表; 动态万维网文档; 静态文档; 动态文档; 文档内容的生成方法不同; 通用网关接口CGI; CGI脚本; 活动万维网文档; 服务器推送; 活动文档; 小应用程序appplet; (2018-10-1)
418. List 6.4.5: 万维网的信息检索系统;
419. 全文检索搜索与分类目录搜索; 搜索引擎search engine; 全文检索, 已经建立的索引数据库; google; 分类目录, 分类网站搜索; 新浪, 搜狐, 网易; 垂直搜索引擎; 元搜索引擎; google搜索技术的特点; PageRank, 网页排名; (2018-10-2)
420. List 6.4.6: 博客和微博;
421. 博客; 内容的生产者; 微博; (2018-10-2)
422. List 6.4.7: 社交网站;
423. 脸书; 推特; 领英; 微信; (2018-10-2)
424. Node 6.5: 电子邮件;
425. List 6.5.1: 电子邮件概述;
426. 电子邮件e-mail; 邮箱mail box; 简单文件传送协议SMTP; 通用互联网邮件扩充MIME; 用户代理, 邮件服务器, 邮件发送协议, 邮件读取协议; 用户代理UA, 电子邮件客户端软件; 撰写, 显示, 处理, 通信; 推, SMTP; 拉, pull; 信封envelope; 内容content; (2018-10-2)
427. List 6.5.2: 简单邮件传送协议SMTP;
428. 发送就是客户, 接收就是服务器; 连接建立; SMTP不使用中间的邮件服务器; 邮件传送; 连接释放; 扩充的SMTP; (2018-10-2)
429. List 6.5.3: 电子邮件的信息格式;
430. 信封; 内容; 首部header; 主体body; 地址簿address book; 主题; 抄送cc; 复写副本; 发件人的电子邮件地址; 发信日期; (2018-10-2)
431. List 6.5.4: 邮件读取协议POP3和IMAP;
432. 邮局协议POP; 网际报文存取协议IMAP; (2018-10-2)
433. List 6.5.5: 基于万维网的电子邮件;
434. List 6.5.6: 通用互联网邮件扩充MIME;
435. MIME概述; 内容传送编码; 内容类型; (2018-10-3)
436. Node 6.6: 动态主机配置协议DHCP;
437. 协议配置; 即插即用连网; 发现报文; DHCP中继代理; 租用期; 自动获得IP地址/自动获得DNS服务器地址; (2018-10-3)
438. Node 6.7: 简单网络管理协议SNMP;
439. List 6.7.1: 网络管理的基本概念;
440. 管理站, 管理器; 网络运行中心NOC; 管理程序; 被管设备, 被管对象; 网络元素, 网元; 网络管理代理程序, 代理; 网络管理协议, 网管协议; 管理程序运行SNMP客户程序, 代理程序运行SNMP服务器; 委托代理; 管理信息结构SMI, 通用规则, 编码的规则; 管理信息库MIB; (2018-10-3)
441. List 6.7.2: 管理信息结构SMI;
442. 被管对象的命名; 对象命名树; 被管对象的数据类型; 抽象语法记法1; 简单类型; 结构化类型; sequence, struct; sequence of, array; 编码方法; 基本编码规则BER; tag数据的类型, length字段的长度, value数据的值; 标记字段, 类别, 格式, 编号; (2018-10-5)
443. List 6.7.3: 管理信息库MIB;
444. 管理信息, 被管对象的集合; (2018-10-5)
445. List 6.7.4: SNMP的协议数据单元和报文;
446. 读操作, get报文; 写操作, set报文; 陷阱trap; 过滤; 版本, 首部, 安全参数, 数据部分; 请求标识符request ID; 差错状态error status; 差错索引error index; 变量绑定variable-bindings; (2018-10-5)
447. Node 6.8: 应用进程跨越网络的通信;
448. 系统调用; 应用编程接口; (2018-10-5)
449. List 6.8.1: 系统调用和应用编程接口;
450. 系统调用; 应用编程API; 套接字接口; 计算机通信就是读取和写入; 套接字描述符; (2018-10-5)
451. List 6.8.2: 几种常用的系统调用;
452. 连接建立阶段; bind绑定; listen收听; accept接受; 并发方式; connect; 数据传送阶段; send系统; recv系统; 连接释放阶段; (2018-10-5)
453. Node 6.9: P2P应用;
454. List 6.9.1: 具有集中目录服务其的P2P工作方式;
455. Napster文件传输分散, 文件定位集中; (2018-10-5)
456. List 6.9.2: 具有全分布式结构的P2P文件共享文件;
457. 有限范围的洪泛查询; BitTorrent; 洪流torrent; 文件块chunk; 追踪器tracker; 登记注册; 相邻对等方neighbooring peers; 最稀有优先rarest first; 已疏通的或无障碍的对等方; (2018-10-5)
458. List 6.9.3: P2P文件分发的分析;
459. 下载; 上传; (2018-10-5)
460. List 6.9.4: 在P2P对等方中搜索对象;
461. 资源名K, IP地址N; 分布式散列表DHT; 资源标识符KID; 结点标识符NID; 每个资源由chord环上与其标识符值最接近的下一个结点提供服务; 指针表, 路由表, 查找器表; (2018-10-5)
462. // 王道辅导书;
463. Chapter 1: 计算机网络体系结构;
464. Node 1: 计算机网络概述;
465. List 1.1.1: 计算机网络的概念;
466. 计算机网络; 广义观点; 资源共享观点; 用户透明性观点; (2018-10-6)
467. List 1.1.2: 计算机网络的组成;
468. 组成部分(硬件, 软件, 协议); 工作方式(边缘部分, 核心部分); 功能组成(通信子网, 资源子网); (2018-10-6)
469. List 1.1.3: 计算机网络的功能;
470. 数据通信; 资源共享; 分布式处理; 提高可靠性; 负载均衡; (2018-10-6)
471. List 1.1.4: 计算机网络的分类;
472. 按分布范围分类: 广域网WAN; 城域网MAN; 局域网LAN; 个人区域网PAN; (2022-4-7)
473. 按传输技术分类: 广播式网络; 点对点网络; (2022-4-7)
474. 按拓扑结构分类: 星形网络; 总线形网络; 环形网络; 网状形网络; (2022-4-7)
475. 按使用者分类: 公用网; 专用网; (2022-4-7)
476. 按交换技术分类: 电路交换; 报文交换; 分组交换; (2022-4-7)
477. 按传输介质分类; (2018-10-6)
478. List 1.1.5: 计算机网络的标准化工作及相关组织;
479. 因特网草案; 建议标准; 草案标准; 因特网标准; (2018-10-6)
480. List 1.1.6: 计算机网络的性能指标;
481. 带宽; 时延; 发送时延; 传播时延; 处理时延; 排队时延; 时延带宽积; 往返时延; 吞吐量; 速率; (2018-10-6)
482. 综合应用题;
483. q1, 开销的计算方法; q2, 1B=8bit; q4, 分组时延的计算方法; q5, 没看懂; q6, 没看懂; (2018-10-9)
484. Node 1.2: 计算机网络体系结构与参考模型;
485. List 1.2.1: 计算机网络分层结构;
486. 体系结构, 各层及其协议的集合; 分层的基本原则; 实体; 对等层, 对等实体; 服务数据单元SDU; 协议控制信息PCI; 协议数据单元PDU; (2018-10-9)
487. List 1.2.2: 计算机网络协议, 接口, 服务的概念;
488. 协议, 规则的集合; 对等实体, 水平; 语法, 语义, 同步; (2022-4-11)
489. 接口, 相邻两层间交换信息的连接点; 服务访问点, 逻辑接口; (2022-4-11)
490. 服务, 下层为紧邻上层提供的功能调用; 服务原语; 面向连接服务, TCP; 无连接服务, UDP; 可靠服务; 不可靠服务; 有应答服务; 无应答服务; (2018-10-9)
491. List 1.2.3: ISO/OSI参考模型和TCP/IP模型;
492. OSI参考模型: 物数网传会表应; 物理层; 物理接口标准; 电路接口; 传输信号的意义和电气特征; 数据链路层; 成帧, 差错控制, 流量控制, 传输管理; 网络层; 流量控制, 拥塞控制, 差错控制, 网际互联; 传输层, 主机中两个进程之间的通信; 一个进程由一个端口来标识; (2022-4-11)
493. TCP/IP模型; (2022-4-11)
494. TCP/IP协议与OSI参考模型的比较; 物数网传应; (2022-4-11)
495. Chapter 2: 物理层;
496. Node 2.1: 通信基础;
497. List 2.1.1: 基本概念;
498. 数据, 信号与码元; 数据; 信号; 码元; 信源, 信道与信宿; 信源; 信宿; 信道; 速率, 波特与带宽; 速率; 码元传输速率, 波特; 信息传输速率, bit/s; 带宽, 赫兹; (2018-10-11)
499. List 2.1.2: 奈奎斯特定理和香农定理;
500. 奈奎斯特定理; max = 2W Baud; 香农定理; (2018-10-11)
501. List 2.1.3: 编码与调制;
502. 数字数据编码为数字信号; 非归零码; 曼彻斯特编码; 差分曼彻斯特编码; 4B/5B编码; 数字数据调制为模拟信号; ASK; FSK; PSK; QAM; 模拟数据编码为数字信号; 采样定理; 抽样; 量化; 编码; 模拟数据调制为模拟信号; (2018-10-12)
503. List 2.1.4: 电路交换, 报文交换和分组交换;
504. 电路交换; 报文交换; 分组交换; (2018-10-12)
505. List 2.1.5: 数据报与虚电路;
506. 数据报; 虚电路; (2018-10-15)
507. Node 2.2: 传输介质;
508. List 2.2.1: 双绞线, 同轴电缆, 光纤与无线传输介质;
509. 双绞线, 局域网和传统电话网; 同轴电缆, 局域网, 有线电视系统; 光纤; 多模光纤, 近距离传输; 单模光纤, 远距离传输; 无线传输介质; 无线电波; 微波, 红外线和激光; (2018-10-15)
510. List 2.2.2: 物理层接口的特性;
511. 机械特性; 电气特性; 功能特性; 规程特性; (2018-10-15)
512. Node 2.3: 物理层设备;
513. List 2.3.1: 中继器;
514. List 2.3.2: 集线器;
515. Chapter 3: 数据链路层;
516. Node 3.1: 数据链路层的功能;
517. List 3.1.1: 为网络层提供服务;
518. 无确认的无连接服务; 有确认的无连接服务; 有确认的面向连接服务; (2018-10-16)
519. List 3.1.2: 链路管理;
520. 数据链路层连接的建立, 维持和释放过程; (2018-10-16)
521. List 3.1.3: 帧定界, 帧同步与透明传输;
522. List 3.1.4: 流量控制;
523. List 3.1.5: 差错控制;
524. 循环冗余校验CRC; 自动重传请求ARQ; (2018-10-16)
525. Node 3.2: 组帧;
526. 既要加首部, 又要加尾部; (2018-10-16)
527. List 3.2.1: 字符计数法;
528. List 3.2.2: 字符填充的首尾定界符法;
529. List 3.2.3: 比特填充的首尾标志法;
530. List 3.2.4: 违规编码法;
531. Node 3.3: 差错控制;
532. 自动重传请求Automatic Retransmission Request; 前向纠错Forward Error Correction; 检错编码error-detecting code; 纠错编码error-correcting code; (2018-10-19)
533. List 3.3.1: 检错编码;
534. 奇偶校验码; 循环冗余码; 模2运算规则, 加法不进位, 减法不借位; (2018-10-19)
535. List 3.3.2: 纠错编码;
536. 海明码, 发现双比特错, 纠正单比特错; 2^r>=m+r+1; (2018-10-19)
537. Node 3.4: 流量控制与可靠传输机制;
538. List 3.4.1: 流量控制, 可靠传输与滑动窗口机制;
539. 停止等待流量控制基本原理; 滑动窗口流量控制基本原理; 可靠传输机制; 确认; 超时重传; 自动重传请求; (2018-10-19)
540. List 3.4.2: 单帧滑动窗口与停止等待协议;
541. List 3.4.3: 多帧滑动窗口与后退N帧协议(GBN);
542. List 3.4.4: 多帧滑动窗口与选择重传协议(SR);
543. 信道的效率, 信道利用率; (L/C)/T; 信道吞吐率=信道利用率\*发送方的发送速率; (2018-10-19)
544. List 3.4.5: 本节习题精选;
545. 选择7, 似乎没搞懂, 再重新看看; 选择13, 再重新看看; 选择15, 再重新算算; 解答题7, 重新看看; (2018-12-5)
546. Node 3.5: 介质访问控制;
547. 介质访问控制Medium Access Control; 采取一定的措施, 使得两队结点之间的通信不会发生互相干扰; (2018-10-20)
548. List 3.5.1: 信道划分介质访问控制;
549. 多路复用, 通过再一条介质上同时携带多个传输信号来提高传输系统的利用率; 频分多路复用FDM, 将多路基带信号调制到不同频率载波上再叠加; 时分多路复用TDM, 将一条物理信道按时间分成若干个时间片, 轮流分配给多个信号使用; 统计时分多路复用STDM; 波分多路复用WDM, 光的频分多路复用; 码分多路复用CDM; 码分多址CDMA; (2018-10-20)
550. List 3.5.2: 随机访问介质访问控制;
551. 争用型协议; ALOHA协议; 纯ALOHA协议; 让各站等待一段随机的时间; S = G\*e^(-2G); 时隙ALOHA协议; G=G\*e^(-G); CSMA协议; 发送前先侦听一下共用的信道, 发现信道空闲再发送; 1-坚持CSMA; 非坚持CSMA; 如果信道忙就放弃侦听, 等待一个随机的时间; 如果信道空闲, 以概率p发送数据, 以概率1-p推迟到下一个时隙; CSMA/CD协议; 先听后发, 边听边发, 冲突停发, 随机重发; 不可能全双工通信, 只能半双工通信; 争用期2t; 最小帧长=总传播时延\*数据传输速率\*2; CSMA/CD采用二进制指数退避算法来解决碰撞问题; CSMA/CA协议; 预约信道; ACK帧; (2018-12-8)
552. List 3.5.3: 轮询访问介质访问控制: 令牌传递协议; (2018-12-8)
553. List 3.5.4: 本节习题精选;
554. 选择15; 选择19; 选择25, 直接相乘就行; (2018-12-8)
555. Node 3.6: 局域网;
556. List 3.6.1: 局域网的基本概念和体系结构;
557. 通过双绞线同轴电缆等连接介质互相连接起来; (2018-10-23)
558. List 3.6.2: 以太网与IEEE 802.3;
559. 采用无连接的工作方式; 不对发送的数据帧编号; 以太网的传输介质与网卡; 以太网的MAC帧; 如果是发往本站的帧就留下, 否则丢弃; 高速以太网; (2018-10-23)
560. List 3.6.3: IEEE 802.11;
561. 采用CSMA/CA协议； 有固定基础设施无线局域网; 无固定基础设施的无线局域网自组织网络; (2018-10-23)
562. List 3.6.4: 令牌环网的基本原理;
563. List 3.6.5: 本节习题精选;
564. 选择题5; 选择17; (2018-12-8)
565. Node 3.7: 广域网;
566. List 3.7.1: 广域网的基本概念;
567. 局域网使用的协议在链路层, 广域网使用的协议在网络层; (2018-10-24)
568. List 3.7.2: PPP协议;
569. 面向字节, 通过拨号或专线方式建立点对点连接发送数据; 链路控制协议LCP, 网络控制协议NCP, 一个将IP数据报封装到串行链路的方法; (2018-10-24)
570. List 3.7.3: HDLC协议;
571. 面向比特; 主站, 从站, 复合站; 数据操作方式; HDLC帧; (2018-10-25)
572. Node 3.8: 数据链路层设备;
573. List 3.8.1: 网桥的概念及其基本原理;
574. 网桥工作在MAC层, 使以太网各网段成为隔离开的碰撞域; 透明网桥, 选择的不是最佳路由; 自学习算法; 源路由网桥, 选择的是最佳路由; 两种网桥的比较; (2018-10-25)
575. List 3.8.2: 局域网交换机及其工作原理;
576. 局域网交换机, 多端口的网桥; 原理; 两种交换模式; 直通式交换机; 存储转发式交换机; (2018-10-25)
577. List 3.8.3: 本节习题精选;
578. 选择15; ;;;;;
579. Chapter 4: 网络层;
580. Node 4.1: 网络层的功能;
581. List 4.1.1: 异构网络互联;
582. 在网络层采用标准化协议, 但相互连接的网络可以是异构的; (2018-10-26)
583. List 4.1.2: 路由与转发;
584. List 4.1.3: 拥塞控制;
585. 流量控制和拥塞控制的区别; (2018-10-26)
586. Node 4.2: 路由算法;
587. List 4.2.1: 静态路由与动态路由;
588. 静态路由算法; 动态路由算法; (2018-10-26)
589. List 4.2.2: 距离向量路由算法;
590. RIP算法; (2018-10-26)
591. List 4.2.3: 链路状态路由算法;
592. List 4.2.4: 层次路由;
593. 内部网关协议IGP; 外部网关协议EGP; (2018-10-27)
594. List 4.2.5: 本节习题精选;
595. 选择5, 坏消息慢; (2018-12-10)
596. Node 4.3: IPv4;
597. List 4.3.1: IPv4分组;
598. IPv4分组的格式; IP数据报分片, 片在目的地的网络层被重新组装; 目的主机使用IP首部的标识, 标志和片偏移字段来完成重组; 最大传送单元MTU; (2018-10-27)
599. List 4.3.2: IP4与NAT;
600. IPv4地址; (2018-10-28)
601. List 4.3.3: 子网划分与子网掩码, CIDR;
602. 子网划分; 子网掩码; 无分类编址CIDR; 斜线记法, IP地址/网络前缀所占比特数; 路由聚合, 构成超网; 全0代表网络号, 全1是广播地址; 最长前缀匹配, 最佳匹配; (2018-10-30)
603. List 4.3.4: ARP协议, DHCP协议与ICMP协议;
604. IP地址与硬件地址; 地址解析协议ARP; ARP工作在网络层; 动态主机配置协议DHCP; DHCP是应用层协议, 它是基于UDP的; 网际控制报文协议ICMP; ICMP协议是IP层协议; ICMP差错报告报文; 终点不可达, 源点抑制, 时间超过, 参数问题, 改变路由; 分组网间探测PING; traceroute; (2018-10-30)
605. List 4.3.5: 本节习题精选;
606. 选择10, 最长前缀匹配; 选择13, 一对一就是单播; 选择28; 选择36, 默认网关的用法; 选择37, 文档都出来了; 选择38, 排除法; 选择41, 由管理员添加; 解答12, 规范; ;;;;;;;;;;
607. Node 4.4: IPv6;
608. List 4.4.1: IPv6的主要特点;
609. List 4.4.2: IPv6地址;
610. Node 4.5: 路由协议;
611. List 4.5.1: 自治系统;
612. List 4.5.2: 域内路由与域间路由;
613. 内部网关协议IGP; 外部网关协议EGP; (2018-11-8)
614. List 4.5.3: RIP路由协议;
615. 距离=16, 表示网络不可达; RIP是应用层协议, 使用UDP传送数据; (2018-11-18)
616. List 4.5.4: OSPF路由协议;
617. OSPF协议的基本特点; OSPF的基本工作原理; OSPF的5种分组类型; (2018-11-18)
618. List 4.5.5: BGP路由协议;
619. 边界网关协议border gateway protocol; (2018-11-18)
620. List 4.5.6: 习题;
621. 应用题4, 注意进行路由聚合; (2018-11-18)
622. Node 4.6: IP组播;
623. List 4.6.1: 组播的概念;
624. List 4.6.2: IP组播地址;
625. List 4.6.3: IGMP协议与组播路由算法;
626. Node 4.7: 移动IP;
627. List 4.7.1: 移动IP概念;
628. Node 4.8: 网络层设备;
629. List 4.8.1: 路由器的组成和功能;
630. List 4.8.2: 路由表与路由转发;
631. Chapter 5: 传输层;
632. Node 5.1: 传输层提供的服务;
633. List 5.1.1: 传输层的功能;
634. List 5.1.2: 传输层的寻址与端口;
635. 端口的作用; 端口号; 套接字; (2018-11-20)
636. List 5.1.3: 无连接服务与面向连接服务;
637. TCP不提供广播或组播服务; (2018-11-20)
638. Node 5.2: UDP协议;
639. List 5.2.1: UDP数据报;
640. UDP概述; UDP首部格式; (2018-11-21)
641. List 5.2.2: UDP校验;
642. Node 5.3: TCP协议;
643. List 5.3.1: TCP协议的特点;
644. List 5.3.2: TCP报文段;
645. List 5.3.3: TCP连接管理;
646. TCP连接的建立; (2018-11-21)
647. List 5.3.4: TCP可靠传输;
648. 序号; 确认; 重传; (2018-11-21)
649. List 5.3.5: TCP流量控制;
650. 慢开始和拥塞避免; 慢开始算法; 拥塞避免算法; 网络拥塞的处理; 快重传和快恢复; 快重传; 快恢复; (2018-11-26)
651. Chapter 8: 应用层;
652. Node 6.1: 客户/服务器模型;
653. Node 6.2: 层次域名空间;
654. List 6.2.1: 层次域名空间;
655. List 6.2.2: 域名服务器;
656. 根域名服务器; 顶级域名服务器; 授权域名服务器; 本地域名服务器; (2018-11-26)
657. List 6.2.3: 域名解析过程;
658. Node 6.3: 文件传输协议FTP;
659. List 6.3.1: FTP的工作原理;
660. Node 6.4: 电子邮件;
661. List 6.4.1: 电子邮件系统的组成结构;
662. List 6.4.2: 电子邮件格式与MIME;
663. List 6.4.3: SMTP协议和POP3协议;
664. Node 6.5: 万维网WWW;
665. List 6.5.1: WWW的概念与组成结构;
666. 统一资源定位符URL; (2018-11-29)
667. List 6.5.2: 超文本传输协议HTTP;
668. http的操作过程; http协议的特点; http的报文结构; 请求报文; 响应报文; (2018-11-29)
669. -