计算机网络内容总结

第一章 网络概述

**一、 计算机网络最重要的功能：连通性、共享性（填）**

**二、 因特网的两大组成部分：边缘部分、核心部分（填）**

**1、主机A和主机B通信，实质上是主机A的某个进程同主机B的某个进程通信。**

**2、网络边缘的端系统之间的通信方式可以划分为两大类：客户—服务器方式（C/S）、对等方式（P2P）**

**3、在网络核心部分起特殊作用的是路由器，路由器是实现分组交换的关键构件，其任务是转发收到的分组。 （选）**

**三、 三种交换方式 ：电路交换、报文交换、分组交换（填）**

**1、电路交换：整个报文的比特流连续地从源点直达终点。电话交换机是电路交换，“建立连接—通话—释放连接”，电路交换的线路的传输效率往往很低。**

**2、报文交换：整个报文先传送到相邻结点，全部存储下来后查找转发表，转发到下一个结点。**

**3、分组交换：单个分组（整个报文的一部分）传送到相邻结点，存储下来后查找转发表，转发到下一个结点。存储转发技术，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。（选）**

**四、 计算机网络的分类：按地域（中英文名称）：广域网（WAN）、城域网（MAN）、局域网（LAN）、个人区域网（PAN） （填）**

**五、(简答) 时延：时延的 4 个组成部分、计算。**

**六、 协议（定义、三要素及其含义）：定义：为进行网络中的数据交换而建立的规则、标准或约定称为协议。三要素及其含义：（1）语法：数据与控制信息的结构或格式 （2）语义：需要发出何种控制信息，完成何种动作以及做出何种响应 （3）同步：事件实现顺序的详细说明 （填选）**

**七、 5 层体系结构各层及功能：（填）**

**应用层(application layer)为用户应用进程提供服务**

** 运输层(transport layer)为主机中进程间通信提供服务**

** 网络层(network layer)为主机间通信提供服务**

** 数据链路层(data link layer)相邻结点间的无错传输**

** 物理层(physical layer) 透明地传输原始的比特流**

第二章 物理层

**一、 关于信道（通信方式三种）：单向通信、半双工通信、全双工通信（填）**

**1、单向通信又称单工通信，无线电广播，有线电广播，电视广播**

**2、双向交替通信又称半双工通信，对讲机**

**3、双向同时通信又称全双工通信 （选）**

**二、 常用的导向性传输媒体包括：双绞线、同轴电缆、光缆 （填）**

**三、 常用的非导向传输媒体：短波；微波：地面接力、卫星 （填）**

**四、 信道复用：FDM、TDM、STDM、WDM（名称、复用方法、特点）：（填选选）**

**FDM：频分复用，复用方法：整个带宽划分为多个频段，不同用户使用不同频段。特点:所有用户在通信过程中占用不同的频带宽度。**

**TDM：时分复用，复用方法：将时间划分为一段段等长的时分复用帧（TDM帧）。TDM帧划分为N个时隙。每一个用户在一个TDM帧中占用一个固定时隙。特点：所有用户在不同的时间占用整个频带宽度。**

**STDM：统计时分复用，工作方法：（1）各用户将数据随时发往集中器（统计时分复用器）。（2）集中器依次扫描，输入缓存。（3）将缓存的数据放入STDM帧中，对于没有数据的用户就跳过去。（4）一帧满时，发送出去。特点：STDM帧中的时隙不固定的分配给每个用户。**

**WDM：波分复用，工作方法：（1）8路传输速率为2.5Gb/s的光载波—调制—1550nm~1557nm。（2）经过复用器后在一根光纤中传播。（3）经过一段距离衰减—光纤放大器。（4）分用器—转换为8路波长1310nm的光载波。**

**五、（简答） CDMA 工作原理及计算**

**第三章 数据链路层**

数据链路层使用的信道主要有以下两种类型：**点对点信道、广播信道（填）**

**使用点对点信道的数据链路层：**

1. **数据链路层协议的三个基本问题：封装成帧、透明传输、差错检测 （填空）**
2. **封装成帧：就是在一段数据的前后分别添加首部和尾部，这样就构成了一个帧。帧长等于数据部分加上首部和尾部。MTU：最大传送单元——数据部分的传送上限。控制字符进行帧界定：SOH（帧开始符）、EOT（帧结束符）**
3. **透明传输：不管所传数据是什么样的比特组合，都应当可以放在帧中传输过去。用字节填充法解决透明传输的问题（在控制字符前面添加转义字符ESC）。**
4. **差错检测：误码率 BER (Bit Error Rate)：传输错误的比特占所传输比特总数的比率。（选）**

**二、** **（简答）差错检验 ：CRC 的计算**

**三、 PPP 协议：零比特填充法 ：方法：发现11111，立即填入一个0（计算）**

采用零比特填充法可以传送任意组合的比特流，即可以实现数据链路层的透明传输。

**使用广播信道的数据链路层：**

**四、 局域网按拓扑结构的分类：星形、环形、总线形（填）**

**五、 CSMA/CD 协议（英文名称的含义） ：载波监听多点接入/碰撞检测（填）**

**六、（简答） 最短帧长的计算（课后题 3-20）**

**七、 以太网的MTU：1500 字节**

**八、 以太网标准 10BaseT 的含义 ：10：10Mb/s BASE：基带信号 T：双绞线 （站点到集线器<=100米）（填）**

**九、 扩展的以太网：**

**1. 集线器、网桥、交换机工作的层次 ：在物理层扩展以太网——光纤、（转发器）、集线器；在数据链路层扩展以太网——网桥（交换机）（填）**

**2.** **（简答）使用交换机和集线器的以太网每个用户的平均带宽**

**十、 网桥（交换机）转发分组时使用的地址：硬件地址 ，可以隔离碰撞域的个数：有几个口可以隔离几个域 （填选）**

**十一、 （简答）透明网桥自学习算法（课后作业 3-32 自学习和转发帧，要求掌握详细处理过程）**

**十二、 虚拟局域网概念，用什么设备实现：由一些局域网网段构成的与物理位置无关的逻辑组，这些网段具有某些共同的需求。只是一种服务，不是一种新型的局域网。使用交换机实现。（选填）**

第四章 网络层

**一、 网络层提供的两种服务及其特点：虚电路服务（面向连接的）、数据报服务（面向无连接的）（填空）**

**1、虚电路服务：采用面向连接的通信方式：建立虚电路—传送数据—释放虚电路。**

**所有分组均沿同一路径传输。保证服务质量，可靠。虚电路和电路交换的区别虚电路是逻辑上的连接,采用存储转发技术，通信双方只是断续地各条链路。（选）**

**2、数据报服务：采用无连接的通信方式。为每个分组独立选择路由。“尽最大努力交付”，不保证质量。（选）**

**二、 网络互联的设备：路由器 （填）**

**三、 IP 地址（分类、表示方法、每类地址网络号和主机号的位数、每类地址的使用范围）**

**分类：A、B、C、D、E（选）**

**表示方法：点分十进制记法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **最大网络数** | **第一个可用的网络号** | **最后一个可用的网络号** | **每个网络中最大的主机数** |
| **A** | **126(27-2)** | **1** | **126** | **16777214** |
| **B** | **16383(214-1)** | **128.1** | **191.255** | **65534** |
| **C** | **2097151 (221-1)** | **192.0.1** | **223.255.255** | **254** |

**注：A类网络号除去的是全0和127**

**B类网络号除去的是128.0**

**C类网络号除去的是192.0.0**

**四、 私有 IP 和地址转换协议。 （选）**

**1. 私 IP 的范围**

**A:10.0.0.0 — 10.255.255.255**

**B:172.16.0.0 — 172.31.255.255**

**C:192.168.0.0 — 192.168.255.255**

**2. 私 IP 的特点：目的地址为私有 IP 的数据报不被路由器转发**

**五、 地址解析协议**

**1. ARP 名称、功能 ：地址解析协议，功能：将一个已知的IP地址映射到硬件地址（填选）**

**2. ARP 工作过程 ：第一次通信时，同一局域网内（大题）**

**1）主机设高速缓存存放本局域网上IP地址到硬件地址的映射表。**

**2）主机A欲向本局域网上的主机B发送IP数据报时，先查看高速缓存。**

**3）如有主机B的IP地址，可查出其对应的硬件地址。**

**4）如果没有，运行ARP找出主机B的IP地址。**

**六、 IP数据报的格式（首部长度（单位为4字节）、偏移量（单位为8字节）、校验范围（首部））、数据报分片计算（填填填计）**

**IP数据报分为首部和数据两个部分，首部的前一部分是固定的，共20字节，是所有IP数据报必须具有的（源地址、目的地址、总长度等重要字段都在固定首部中）。一些长度可变的可选字段放在固定首部的后面。 片偏移(12 bit)指出：较长的分组在分片后某片在原分组中的相对位置。片偏移以 8 个字节为偏移单位。校验范围：只校验首部**

**七、（简答）子网划分、子网掩码（方法及应用）： (IP 地址) AND (子网掩码) =网络地址**

**1. 给出需求会进行子网的划分，会写出子网网络地址和子网掩码；地址范围**

**2. 理解子网掩码的作用，会根据子网掩码计算网络地址**

**（以 CIDR 编址方案考上述知识点）**

**八、（简答） 使用子网掩码的分组转发过程（路由选择计算）**

**九、 无分类编址 CIDR 的编址方案 （选择）**

**1、 构造超网的概念、路由聚合的概念、最长匹配。**

**构成超网：前缀长度不超过 23 bit 的 CIDR 地址块都包含了多个 C 类网络。这些 C 类网络合起来就构成了超网。**

**路由聚合：由于一个CIDR地址块可以表示很多地址，因而在路由表中可以利用CIDR地址块来查找目的网络。**

**最长匹配：从匹配结果中选择具有最长网络前缀的路由**

**2、 给定地址块中任意一个地址，求地址掩码、地址块起始地址、最大地址、地址块中地址个数。（计算）**

**3、****（简答） 给定地址块，给定各局域网内的主机数，构造超网。要求写出解题过程，结果包括地址块和网络前缀。（构造超网时，要求从主机数最多的开始构造。）**

**十、 ICMP 所处层次：网络层、两种应用：ping、Traceroute（tracert）（填空）**

**十一、 因特网路由选择协议分类及每类中的典型算法：内部网关协议 RIP、OSPF；外部网关协议 BGP （填空）**

**十二、****（简答） RIP 路由选择距离向量算法：使用距离向量、支持的最大跳数（15）、路由表的计算 （填填计）**

**十三、 内部网关协议 OSPF：使用链路状态 （填空）**

**十四、 路由器的作用及工作层次：网络层，转发数据时使用的地址：目的主机的 IP 地址（填空）**

第五章 运输层

**一、 IP 协议和运输层协议的作用范围：IP 协议：点到点（主机到主机）；运输层协议：端到端（进程到进程） （填空）**

**二、 端口的作用 ：进程间通信（填空）**

**三、 TCP UDP：层次、特点 （填选）**

**都是运输层**

**TCP：面向连接的，可靠交付，面向字节流**

**UDP：面向无连接的，不保证可靠交付，面向报文**

**四、 UDP 首部长度和各字段作用、伪首部的内容及作用 （选择）**

**首部长度：8**

**首部各字段作用：源端口：源端口号**

**目的端口：目的端口号**

**长度：UDP数据报总长度**

**检验和：检测UDP数据报在传输中是否有错**

**伪首部的作用和内容：IP和UDP凑出来的，仅仅是为了计算校验和（计算）**

**五、 TCP 首部：序号、确认号、SYN、ACK 的作用（计算）**

**序号作用：一个TCP 连接中传送的数据流中的每一个字节都编上一个序号。序号字段的值则指的是本报文段所发送的数据的第一个字节的序号。**

**确认号作用：是期望收到对方的下一个报文段的数据的第一个字节的序号。**

**SYN作用：在连接建立时用来同步序号。**

**ACK作用：只有当ACK = 1 时确认号字段才有效。当ACK = 0 时，确认号无效。**

**TCP首部包括：源端口、目的端口、序号、确认号、数据偏移 、保留、紧急URG、确认ACK、推送PUSH、复位RST、同步SYN、终止FIN、窗口、检验和、紧急指针、选项**

**六、 滑动窗口协议：发送窗、接收窗口大小的含义 （选择）**

**发送窗口大小代表在还没有收到对方确认消息的情况下，发送端最多可以发送多少数据。**

**接收窗口中是期望接收的数据的序号。**

**七、 拥塞控制：**

**1、 拥塞控制产生的原因：对资源需求之和大于可用资源（填空）**

**2、 拥塞控制与流量控制的区别 （给描述能够识别即可）（选择）**

**1.拥塞控制：防止过多的数据注入网络，从而避免网络中的路由器或链路过载。全局性的过程**

**2.流量控制：指点对点的通信量的控制。协调双方速率。存在从收方到发方的直接反馈。**

**3、（简答） 慢启动和拥塞避免，快重传和快恢复（能根据具体控制策略求出每一个轮次拥塞窗口的大小，注意：传输轮次从 1 开始。）**

**八、 TCP 建立连接的过程（三次握手协议，每条消息的序号、ack 号，SYN 比特、ACK 比特的取值） （填空）**

**第一次握手：服务器B创建传输控制块TCB，准备接受客户进程的连接请求，客户进程A随之建立传输控制块TCB，向B发送请求报文段：SYN=1，seq=x，客户进程进入同步已发送状态**

**第二次握手：B收到请求报文段后，如同意连接则向A发送确认：SYN=1，ACK=1,ack=x+1,seq=y**

**TCP服务器进入同步收到状态**

**第三次握手：A收到B的确认后，再向B确认一次：ACK=1，ack=y+1，seq=x+1，A进入已建立连接状态**

**九、 TCP 释放连接的过程（掌握交互过程即可，不需要掌握协议字段值的具体值）（填空）**

第六章 应用层

**一、 DNS 含义：域名系统 功能：用来把便于人们使用的机器名字转换成为IP地址 （填选）**

**二、 域名的两种解析过程：递归、迭代 （填空）**

**三、 FTP（使用两个TCP连接及其作用：减少或消除在不同操作系统下处理文件的不兼容性，熟知端口号 21） （填选）**

**四、 电子邮件系统**

**1. SMTP 名称：简单邮件传送协议（填空）**

**作用：用户代理向源邮件服务器发送邮件，源邮件服务器向目的邮件服务器发送邮件； （选择）**

**2. POP、IMAP 名称：邮局协议、因特网报文存取协议（填空）**

**作用：用户从目的服务器上读取邮件； （选择）**

第十章 下一代因特网（填空）

**一、 IPV6 的地址空间（128 位）**

**二、 IPV4 到 IPV6 过渡的两种方法：双栈协议、隧道技术**

简答题部分：

1、(简答) 时延：时延的 4 个组成部分、计算。

2、（简答） CDMA 工作原理及计算

3、（简答）差错检验 ：CRC 的计算

4、（简答） 最短帧长的计算（课后题 3-20）

5、（简答）使用交换机和集线器的以太网每个用户的平均带宽

6、（简答）透明网桥自学习算法（课后作业 3-32 自学习和转发帧，要求掌握详细处理过程）

7、（简答）数据报分片计算

8、（简答） 使用子网掩码的分组转发过程（路由选择计算）

9、（简答）子网划分、子网掩码（方法及应用）p138+课件上划分子网题目

10、（简答） 给定地址块，给定各局域网内的主机数，构造超网。要求写出解题过程，结果包括地址块和网络前缀。（构造超网时，要求从主机数最多的开始构造。）

11、（简答） RIP 路由选择距离向量算法：使用距离向量、路由表的计算

12、（简答） 慢启动和拥塞避免，快重传和快恢复（能根据具体控制策略求出每一个轮次拥塞窗口的大小，注意：传输轮次从 1 开始。）