

计算机网络及应用复习提纲

2012-5

1、网络有哪些分类方法？按拓扑结构分为几类？按覆盖范围分为几类？

计算机网络可以依据网络用途、网络的拓扑结构、网络覆盖的地域范围、信息传输交换方式、采用的网络协议等属性来进行分类（p15）

计算机网络拓扑结构主要有总线型、环形、星形、树形、回路形、不规则形、网状等（p14）

按覆盖范围可以分为：局域网（local area network, LAN）、城域网（metropolitan area network, MAN）和广域网（wide area network, WAN）（p16）

2、构成网络边缘部分的设备是什么？构成网络核心部分的设备是什么？

网络边缘：应用和主机 核心：路由器和网络的网络（百度，参见 p17）

3、网络延迟有哪几种类型？最不确定的延迟是哪种？为什么？

主要涉及传播时延和传输时延（p56）

最不确定的时延为传输时延，因为传播时延只与信号的传输距离有关，而传输时延则与传输的数据量和数据传输率有关（p56、p57）

4、在数据通信中，交换技术主要有哪三种？各有何特点？

传统的交换技术有电路交换、报文交换和分组交换。计算机网络中较多使用的交换技术是分组交换和信元交换（p77）

电路交换：电路交换是面向连接的，通信双方在通信之前先建立一条连接，然后在建立的连接上传输数据，数据传输完后释放连接。在通信的过程中，通信的双方独占这一连接。（p77）

报文交换：报文交换与网络节点的存储、转发相联系。收发双方通信的数据组成报文的格式，报文是节点之间传输的数据。节点先接收报文进行存储，然后根据线路的情况决定通过线路向其他节点转发。报文交换是无连接的，报文的大小是不固定的。（p77）

分组交换：分组交换也与存储转发相联系，把需要传输的数据（报文）分

成长度固定的分组，节点对分组进行存储转发，分组的大小比报文小得多，在节点的时延比较小，及时传输出现差错，重传的数据量也比较小。(p78)

5、什么是信道的最大传输率？香农公式是什么？

香农公式： $C = H \log_2 (1 + S/N)$

其中 S：信号功率

N：噪声功率

S/N：信噪比 (p56)

6、经典的因特网应用有哪几项？它们采用传输层协议和端口分别是什么？

(P167、p168)

应用	应用层协议	运输层协议	端口
WWW 网络浏览	HTTP	TCP	80
电子邮件	SMTP	TCP	25
文件传输	FTP	TCP	21、20
域名服务	DNS	UDP	53
网络管理	SNMP	UDP	161
简单文件传送	TFTP	UDP	69
远程终端接入	Telnet	TCP	23
电子邮件读取	POP3	TCP	110

7、因特网所有网际协议栈有哪几个协议层？每层的主要职责是什么？

TCP/IP 通讯协议采用了 4 层的层级结构，每一层都呼叫它的下一层所提供的网络来完成自己的需求。这 4 层分别为：

- 应用层：应用程序间沟通的层，如简单电子邮件传输 (SMTP)、文件传输协议 (FTP)、网络远程访问协议 (Telnet) 等。
- 传输层：在此层中，它提供了节点间的数据传送服务，如传输控制协议 (TCP)、用户数据报协议 (UDP) 等，TCP 和 UDP 给数据包加入传输数据并把它传输到下一层中，这一层负责传送数据，并且确定数据已被送达并接收。

- 互连网络层：负责提供基本的数据封包传送功能，让每一块数据包都能够到达目的主机（但不检查是否被正确接收），如网际协议（IP）。
- 网络接口层：对实际的网络媒体的管理，定义如何使用实际网络（如 Ethernet、Serial Line 等）来传送数据。（百度）

8、DNS 系统提供哪些服务？整个 DNS 系统有哪几类域名服务器组成？

域名系统（domain name system, DNS）是 TCP/IP 协议中指定的层次结构名字管理机制。实现域名地址到 IP 地址解析的系统成为域名解析系统，用于域名地址与 IP 地址之间进行解析，即把域名地址解析为对应的 IP 地址，再把 IP 地址放入 IP 数据报分组中，实现在网络中的寻址。（p95）

一般分为根域名服务器、顶级域名服务器、权威域名服务器和本地域名服务器（P98）

9、因特网运输层协议有哪两个？它们所提供的传输服务有何区别？

TCP/IP 协议中的运输层协议有两个：TCP 协议和 UDP 协议（p167）

TCP 协议是面向连接的协议，提供可靠的运输服务，按字节流顺序发送数据，提供确认、流量控制等。UDP 是无连接的协议，UDP 报文不需要确认，由于附加的控制信息少，传输效率比较高（p167）

10、 TCP 连接建立过程是什么？也称为什么？

过程如下，也称之为三次握手协议。

步骤 1: 客户机向服务器发送 TCP SYN 报文段；指定初始序号；没有数据

步骤 2: 服务器收到 SYN 报文段，用 SYNACK 报文段回复；服务器为该连接分配缓冲区和变量；指定服务器初始序号

步骤 3: 客户机接收到 SYNACK, 用 ACK 报文段回复,可能包含数据（百度）

11、 应用程序与传输层之间的编程接口也称为什么？

套接字接口 socket: 应用程序进程和端到端运输协议(UDP 或 TCP)之间的门（百度）

12、 TCP 报文首部字段中，被用来实现可靠数据传输服务的字段有哪些？

TCP 序号和确认号（百度）

13、 TCP 采用什么拥塞控制算法？其中，拥塞窗口有何变化规律？

端到端的拥塞控制:不能从网络得到明确的反馈；从端系统根据观察到的时延和丢失现象推断出拥塞；

三个机制: **AIMD**（加增倍减算法）；慢启动；超时事件后的保守机制（百度）

14、 TCP 采用什么流量控制算法？在 TCP 报文段中，哪个字段用于流量控制？

采用的是来自接收方的流量控制。流量控制通过报文段中的接收窗口字段进行。（p173）

15、 TCP 可靠数据传输服务原理是什么？在哪些情况下，TCP 重传？

1.从应用层接收数据:

- 1) 根据序号创建报文段；序号是报文段中第一个数据字节的数据流编号；
- 2) 如果未启动，启动计时器（考虑计时器用于最早的没有确认的报文段）；
- 3) 超时间隔: $\text{TimeOutInterval} = \text{EstimatedRTT} + 4 * \text{DevRTT}$

2.超时:

- 1) 重传导致超时的报文段
- 2) 重新启动计时器

3.收到确认:

如果确认了先前未被确认的报文段

- 1) 更新被确认的报文段序号；
- 2) 如果还有未被确认的报文段，重新启动计时器

重传被下列事件触发： 超时事件 重复 ACK

16、 距离矢量路由算法原理是什么？链路状态路由算法原理是什么？

距离矢量算法的工作原理是，网络节点不知道从源节点到目的节点的完整路径，网络节点只知道与其交换路由信息的相邻节点，网络节点通过与相邻节点交换信息来更新路由表中的内容。每个节点必须知道其每个邻居到每个目的节点的最小费用，当一个节点计算到某个目的节点的新的最小费

用时，必须将这个新的最小费用通知给节点的邻居。(p199)

- 17、什么是自治系统 AS？负责自治系统内的路由协议称为什么？负责自治系统之间的路由协议称为什么？

自治系统 (Autonomous System)，一个自治系统是具有一个单一的和明确定义的路由选择策略，由一组互连起来的具有相似 IP 前缀（一个或多个前缀）的路由器（节点）组成，由一个或多个网络管理员负责运行、管理的系统。

负责自治系统之间的路由协议称之为外部路由协议 (ERP)，也称之为外部网关协议 (EGP)。内部之间的协议称之为内部路由协议 (IRP)，也称内部网关协议 (IGP)。

- 18、因特网自治系统内部路由协议有哪些？各有何特点？

内部路由协议：路由信息协议 (Routing Information Protocol, RIP) 和开放最短路径优先 (Open Shortest Path First, OSPF) 协议

路由信息协议 RIP

路由信息协议是内部网关协议中使用的最广泛的一种协议，它是一种分布式、基于距离矢量的路由选择协议，其特点是协议简单。路由信息协议是用于 TCP/IP 系统和其他网络环境的距离矢量路由选择协议。因为每一个自治系统里的路由器都要与同一系统的其他路由器交换路由表信息，当内部路由器的数目增加时，网络的 RIP 信息交换会大幅度的增加。路由刷新报文主要内容是由若干个 (V,D) 组成的表。(V,D) 表中 V 代表矢量 vector，标识该路由器可以到达的目的网络或目的主机；D 代表距离 distance，指出该路由器到达目的网络或目的主机的距离。距离 D 对应该路由上的跳数 (hop count)。路由信息协议工作过程如下：(1) 路由表的建立；(2) 路由表信息的更新。

最短路径优先协议 OSPF

OSPF 最主要的特征是使用分布式链路状态协议 (Link State Protocol)，而 RIP 使用的是距离向量协议。OSPF 协议要求路由器发送的信息是本路由器与哪些路由器相邻，以及链路状态的度量 (metric)。链路状态“度量”

主要是指费用、距离、延时、带宽等。OSPF 协议要求当链路状态发生变化时用洪泛法（flooding）向所有路由器发送此信息而 RIP 仅向自己相邻的几个路由器交换路由信息。由于执行 OSPF 协议的路由器之间频繁地交换链路状态信息，因此所有的路由器最终都能建立一个链路状态数据库（Link State Database），这个数据库实际上就是全网的拓扑结构图，并且在全网范围内是保持一致的。RIP 的每一个路由器虽然知道所有的网络距离以及下一跳路由器，但不知道全网的拓扑结构。为了适应规模很大的网络，并使更新过程收敛得很快，OSPF 协议将一个自治系统再划分为若干个更小的范围，叫做区域（area）。

19、RIP 协议是基于什么算法的路由协议？RIP 协议适用于何种规模的网络？

RIP 协议是基于距离矢量算法的路由协议，主要适用于小规模的网络。

20、什么是 ICMP 协议？ICMP 有哪些具体用途？

ICMP（Internet Control Message Protocol）因特网报文控制协议，用于监视和检测网络，报告意外事件的发生。

1) 差错报告：不可达主机，网络，端口，协议

2) 回声请求/回答（由 ping 使用）

21、什么是 DHCP 协议？DHCP 有哪些用途？

动态主机设置协议（Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP）是一个局域网的网络协议，使用 UDP 协议工作

主要有两个用途：给内部网络或网络服务供应商自动分配 IP 地址；给用户给内部网络管理员作为对所有计算机作中央管理的手段

22、在 IP 地址空间中，有哪三个地址块可用于企业内部网络主机？这三个地址块内的地址也称为私有地址。

因特网域名分配组织 IANA 组织（Internet Assigned Numbers Authority）保留了以下三个 IP 地址块用于私有网络。

10.0.0.0 - 10.255.255.255 (10/8 比特前缀)

172.16.0.0 - 172.31.255.255 (172.16/12 比特前缀)

192.168.0.0 - 192.168.255.255 (192.168/16 比特前缀)

我们把第一块称为“24-比特块”，第二块称为“20-比特块”，第三块称为“16-比特块”注意（在前面的 CIDR 记号中），第一块地址就是一个 A 类网络号，第二块地址是 16 个连续的 B 类网络号集合，第三块地址是 256 个连续的 C 类网络号集合

23、网络互连设备有哪些？它们各有何功能和特点？路由器的组成部分？

网络互连设备 中继器；网桥；路由器；网关

中继器

中继器的功能是对接收信号进行再生和发送，从而增加信号传输的距离。它是最简单的网络互连设备，连接同一个网络的两个或多个网段。集线器是一种特殊的中继器，可作为多个网段的转接设备，因为几个集线器可以级联起来。

网桥

网桥将两个相似的网络连接起来，并对网络数据的流通进行管理。它工作于数据链路层，不但能扩展网络的距离或范围，而且可提高网络的性能、可靠性和安全性。网桥可以是专门硬件设备，也可以由计算机加装的网桥软件来实现，这时计算机上会安装多个网络适配器（网卡）。

路由器

路由器是用于连接多个逻辑上分开的网络。对用户提供最佳的通信路径，路由器利用路由表为数据传输选择路径，路由表包含网络地址以及各地址之间距离的清单，路由器利用路由表查找数据包从当前位置到目的地址的正确路径。路由器使用最少时间算法或最优路径算法来调整信息传递的路径。

网关

网关，又叫协议转换器，可以支持不同协议之间的转换，实现不同协议网络之间的互连。主要用于不同体系结构的网络或者局域网与主机系统的连接。在互连设备中，它最为复杂，一般只能进行一对一的转换，或是少数几种特定应用协议的转换。网关一般是一种软件产品。

24、 IP 地址由哪两部分组成？IP 分类地址有哪几种？有何区别？

IP 地址分为两部分，左边网络编号部分用来标识主机所在的网络号；右边部分用来标识主机的主机号。

A 类地址：1.0.0.1-126.255.255.254

B 类地址：128.0.0.1-191.255.255.254

C 类地址：192.0.0.1-223.255.255.254

D 类地址：224.0.0.0-239.255.255.255

D 类地址用于组播，前面 4 位 1110 引导，后面 28 位为组播地址 ID。

E 类地址：240- E 类地址用于研究用

25、 什么是子网划分？如何划分子网？

子网划分是将两级 IP 地址扩展为三级 IP 地址，也称之为子网寻址或子网路由选择。

子网划分的方法：将原网络地址的主机地址分成两部分，一部分称为子网地址（或子网号），另一部分称为主机地址。

这样两级地址就在单位内部变成三级地址：网络号+子网号+主机号（或 IP 地址::={ <网络标识>,<子网标识>,<主机标识> }）

实际上就是设计子网掩码的过程。子网掩码主要是用来区分 IP 地址中的网络 ID 和主机 ID，它用来屏蔽 IP 地址的一部分，从 IP 地址中分离出网络 ID 和主机 ID。子网掩码是由 4 个十进制数组成的数值"中间用"."分隔，如 255.255.255.0 。 写 成 二 进 制 的 形 式 为:11111111.11111111.11111111.00000000，其中为"1"的位分离出网络 ID，为"0"的位分离出主机 ID，也就是通过将 IP 地址与子网掩码进行"与"逻辑操作，得出网络号。分配好 IP。

26、 IP 地址是哪个层次的地址？MAC 地址是哪个层次的地址？它们之间有何区别？

IP 地址在网络层，MAC 地址在数据链路层

MAC 地址分配由 IEEE 管理；制造商购买部分 MAC 地址空间(确保惟一性)

MAC 扁平地址 → 可移动性；能够将 LAN 卡从一个 LAN 移动到另一个去

IP 层次地址不可移动；取决于节点联系的子网

27、完成从 IP 地址到局域网地址（MAC）映射的协议是什么？

ARP（Address Resolution Protocol）地址解析协议，完成从 IP 地址到 MAC 地址的转换协议。

28、IPv6 的地址长度有多少位？IPv4 向 IPv6 的过渡方法有哪些？

128 位。

Ipv4 网络向 ipv6 网络的过度可以分为四个阶段，在过渡初期，internet 将由运行 ipv4 的“海洋”和运行 ipv6 的“小岛”组成。随着时间的推移，ipv4 的海洋将会逐渐变小，而 ipv6 的小岛将会越来越多，逐步连接成 ipv6 海洋，最终实现 ipv6 代替 ipv4。

29、在变长子网掩码的基础上发展起来的因特网编址方案称为什么？

CIDR

30、什么是局域网？局域网有何特点？目前最流行的局域网技术是什么？

局域网（Local Area Network，简称 LAN）是在小型计算机与微型机上大量推广使用之后逐步发展起来的一种使用范围最广泛的网络。指在某一区域内由多台计算机互联成的计算机组。它一般用于短距离的计算机之间数据、信息的传递，属于一个部门或一个单位组建的小范围网络，其成本低、应用广、组网方便、使用灵活，深受用户欢迎，是目前计算机网络发展中最活跃的分支。

局域网分布范围小，投资少，配置简单等，具有如下特征：

1. 传输速率高：一般为 1Mbps--20Mbps，光纤高速网可达 100Mbps，1000Mbps
2. 支持传输介质种类多。
3. 通信处理一般由网卡完成。
4. 传输质量好，误码率低。
5. 有规则的拓扑结构。

最流行的技术：以太网

31、 局域网互连设备有哪些？交换机的工作原理是什么？

网络互连设备 中继器；网桥；路由器；网关 ；交换机

交换机（二层交换）的工作原理交换机和网桥一样，是工作在链路层的联网设备，它的各个端口都具有桥接功能，每个端口可以连接一个 LAN 或一台高性能网站或服务器，能够通过自学习来了解每个端口的设备连接情况。所有端口由专用处理器进行控制，并经过控制管理总线转发信息。

32、 无线局域网标准有哪些？其中，最高数据传输率为 11Mbit/s 的是哪个标准？

目前比较流行的标准有：IEEE 802.11（a,b,e,g）标准、蓝牙（Bluetooth）标准以及 Home RF（家庭网络）标准

其中 IEEE802.11b 也称之为 IEEE802.11 High Rate 达到了 11Mbit/s 的速度。

33、 以太网采用什么多址访问协议来检测和防止冲突？

255.255.224.0，则可划分为多少个子网？每个子网的主机数最多为多少？
请列出全部子网地址。

网络地址：10000011.00101111.00000000.00000000

子网掩码：11111111.11111111.11100000.00000000

按位与运算 10000011.00101111.00000000.00000000

网络号 子网号 主机号

子网个数为：23=8

每个子网的主机数：213-2=8192-2=8190

全部子网：131.47.0.0 131.47.32.0 131.47.64.0 131.47.96.0 131.47.128.0

131.47.160.0 131.47.192.0 131.47.224.0

题型：

一、选择

二、填空

三、简答

四 论述和综合题