

(字体均为宋体小四号)

2019

课程编号: 063402

课程名称: 高级计算机网络

## 一、判断题 (每题 1 分, 共 20 分, 在答题纸上打“√”或“X”)

1. 边缘路由器是端系统到任何其他远程端系统的路径上的第一台路由器。(√)
2. 可靠数据传输是指一个应用程序能够依赖该连接无差错地和按序地传递其所有数据(√)
3. 应用层提供了一个在应用程序的客户机和服务器之间传输应用层报文的服务。(X)
4. 从应用程序研发者的角度看, 网络体系结构是不固定的, 并为应用程序提供了通用的服务集合。(X)
5. web 缓存也叫代理服务器, 它是能够代表起始服务器满足 HTTP 请求的网络实体。(√)
6. SMTP 是因特网电子邮件中主要的网络层协议, 它使用 TCP 可靠传输服务。(X)
7. 运输层协议是在端系统中, 而不是在网络中的路由器中实现的。(√)
8. 将运输层报文段中的数据交付到正确的套接字的工作称为多路复用。(X)
9. DHCP 协议具有能够将一台主机连接进一个网络的自动化网络相关方面的能力, 故又被称为即插即用协议。(√)
10. IPv6 将 IP 地址长度从 32 比特增加到了 256 比特, 还引入了一种称为任播地址的新型地址。(X)
11. 几乎所有的链路层协议都在网络层数据报在链路上传输之前, 用链路层帧将其封装。(√)
12. 数据传输中接收方检测和纠正差错的能力被称为检错和纠错。(X)
13. TDM 和 FDM 分别对节点分配时隙和频率, 而 CDMA 对每个节点分配不同的编码。(√)
14. 即便 PPP 协议数据帧中的控制转义字节的比特模式本身作为实际数据出现, 也无须再填

充新的控制转义字节。(X)

15. 802.11a 无线 LAN 对于一定的功率级别而言传输距离较短, 因此受多路径传播的影响更

小。(X)

16. 尽管 RTS/CTS 交换可以帮助降低碰撞, 但也引入了时延, 因此仅用于为长数据帧预约信道。(√)

17. 蜂窝网络中的蜂窝塔和 802.11 无线 LAN 中的接入点都是无线网络基站的例子。(√)

18. 音频/视频流中的服务器是为该类型应用定做的特殊服务器, 因而不能用普通的 WEB 服务器来代替。(X)

19. 为确保不增加端到端时延, 交互实时音频应用一般采用快速重传机制来处理没有到达目的地的分组。(X)

20. 时延抖动可通过使用序号, 时间戳和播放时延来消除。(√)

## 二、选择填空题 (每空 2 分, 共 30 分)

1. 通常将任何根据主机目的地址转发分组的网络称为 (C)

- A. 虚电路网络
- B. 固定分组网络
- C. 数据报网络
- D. TCP/IP 网络

2. 一个分组在沿途可能遇到的时延不包括下列哪种 (C)

- A. 排队时延
- B. 传播时延

- C. 点对点时延
- D. 节点处理时延
3. 因特网电子邮件的核心协议是 (B)
- A. 网络层协议
- B. 应用层协议
- C. 物理层协议
- D. 传输层协议
4. 负责 edu 域名的 DNS 服务器属于 (B)
- A. 根 DNS 服务器
- B. 顶级域服务器 *.com .edu*
- C. 权威 DNS 服务器
- D. 本地 DNS 服务器
5. 通信信道带宽为 1Gb/s, 端到端时延为 10ms。TCP 的发送窗口为 65535 字节, 则信道的最大利用率为 (B)
- A. 4.02%
- B. 2.62%
- C. 7.51%
- D. 9.14%
6. 网络传输层所提供的最重要的服务是 (B)
- A. 尽力而为的交付服务
- B. 多路复用和多路分解
- C. 流量控制和拥塞控制
- D. 可靠传输机制
7. 下列哪个字段在 IPv6 和 IPv4 中均存在 (D)
- A. 首部检查和
- B. 选项
- C. 分片/重组
- D. 版本
8. 对于一个给定的通信链路, 链路层协议的主要部分在 (A) 中实现。
- A. 适配器
- B. 基站
- C. 集线器
- D. 交换机
9. 要发送的数据为 101110, 采用 CRC 的生成多项式是  $P(X)=X^3+1$ , 则应添加在数据后面的余数为 (B)
- A. 010
- B. 011
- C. 101
- D. 0101
10. 下列哪项内容不属于 3G 蜂窝系统数据通信的强制要求 (D)
- A. 驾车行驶时提供速率达 144kb/s
- B. 室内提供通信速率达 2Mb/s
- C. 室外静止或行走时提供速率达 384kb/s
- D. 语音编码速率达 12.2kb/s 以上

11. IEEE 802.11 协议中一个帧均包含 (D) 个地址字段

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

12. 802.11 MAC 协议没有采用哪种机制来确保数据帧传输 (A)

A. 碰撞检测

B. 碰撞避免

C. 载波侦听多址接入

D. 链路层确认/重传

13. 实时流协议 RTSP 的主要功能是 (C)

A. 定义音频和视频压缩方案

B. 实现音频和视频在网络传输分组中的封装

C. 实现媒体播放器对流媒体传输的控制

D. 定义流媒体的分组结构

14. 媒体播放器在和 WEB 服务器建立连接后, 为该多媒体文件向 TCP 连接发送一个 (B)

A. 流媒体请求报文

B. HTTP 请求报文

C. FTP 请求报文

D. TCP 请求报文

15. 当前流行的因特网应用及其采用的运输协议对应错误的是 (B)

A. 电子邮件一般采用 TCP 协议

B. 网络管理多采用 TCP 协议

C. 因特网电话一般采用 UDP 协议

D. 流式多媒体采用 UDP 协议

三、综合题, 每题 10 分, 共 50 分

1. 因特网的协议栈共分几层? 每一层各完成什么功能?

参考答案: 因特网的协议栈共分为 5 层, 分别是物理层、链路层、网络层、运输层和应用层。其中, 应用层是网络应用程序及其应用层协议停留的地方, 运输层提供了一个在应用程序的客户机和服务器之间传输应用层报文的服务, 网络层负责将称为数据报的网络层分组从一台主机移送至另一台主机, 链路层则沿着路由将数据报传递给下一个节点, 最后物理层则将数据报中的一个比特送节点送至另一个节点。

2. 一个应用程序采用 UDP 协议, 到了 IP 层将数据报再划分为 4 个数据报片发送出去。结果前两个数据报片丢失, 后两个到达目的站。过了一段时间应用程序重传 UDP。而 IP 层仍然划分为 4 个数据报片来传送。结果这次前两个达到目的站而后两个丢失。

(1) 既然都是数据报, 是否可以跳过 UDP 而直接交给 IP 层? 哪些功能 UDP 提供了但 IP 没有提供?

(2) 假定该应用程序是一个实时语音传输应用 (边接收边播放), 能不能使用 TCP 协议? 为什么?

(3) 在目的站能否将这两次传输的 4 个数据报片组装成为完整的数据报? 假定目的站第一次收到的后两个数据报片仍然保存在目的站的缓存中。

参考答案:

(1) 不能。虽然二者最终都封装成数据报, 但 IP 层无法实现端口功能和差错检验功能, 使得接收端无法把正确无误的数据报提交给对应的应用进程。IP 数据报只能找到目的主机而无法找到目的进程, UDP 提供对应用进程的复用和分用功能, 以及提供对数据部分的差错检验。

这些应用来说并不是至关重要的。此外, TCP 的拥塞控制会导致语音数据实时性能变得很差。

基于上述原因, 语音数据的传输一般采用 UDP。

(3) 不行。重传时, IP 数据报的标识字段会有另一个标识符。仅当标识符相同的 IP 数据报片才能组装成一个 IP 数据报。前两个 IP 数据报片的标识符与后两个 IP 数据报片的标识符不同, 因此不能组装成一个 IP 数据报。

3. 现有 3 个发送方 A、B 和 C, 它们的 CDMA 编码分别是(1, 1, -1, 1, -1, 1, -1, -1)、(-1, 1, -1, -1, 1, 1, -1, 1) 和(1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1), 3 个发送方即将发送的数据分别是  $A_0=1$ ,  $B_0=-1$ ,  $C_0=-1$ , 回答下面问题

- (1) A、B 和 C 的 CDMA 编码具有什么特点?
- (2) 3 个发送方对信道的输出的信号分别是什么?
- (3) 若 3 个发送方同时发送信号并且聚合在一起, 聚合后的信号是什么?
- (4) 给出 A、B 和 C 的每个相应接收方对发送方信号还原的计算过程及结果

参考答案:

- (1) A、B 和 C 的 CDMA 编码具有什么特点?

两两正交的特点 (2 分)

- (2) 3 个发送方对信道的输出的信号分别是什么?

A 对信道输出 (1, 1, -1, 1, -1, 1, -1, -1); (1 分)

B 对信道输出 (1, -1, 1, 1, -1, -1, 1, -1); (1 分)

C 对信道输出 (-1, -1, -1, -1, -1, -1, -1, -1) (1 分)

- (3) 聚合后的信号是什么?

聚合后的信号是 (1, -1, -1, 1, -3, -1, -1, -3) (2 分)

$$A = \frac{1 \times 1 + 1 \times (-1) + (-1) \times (-1) + 1 \times 1 + (-1) \times (-3) + 1 \times (-1) + (-1) \times (-1) + (-1) \times (-3)}{8} = 1$$
$$B = \frac{(-1) \times 1 + 1 \times (-1) + (-1) \times (-1) + (-1) \times 1 + 1 \times (-3) + 1 \times (-1) + (-1) \times (-1) + 1 \times (-3)}{8} = -1$$
$$C = \frac{1 \times 1 + 1 \times (-1) + 1 \times (-1) + 1 \times 1 + 1 \times (-3) + 1 \times (-1) + 1 \times (-1) + 1 \times (-3)}{8} = -1$$

4. 从支持移动性的角度出发, IP 网络层需要做出哪些改变, 这里不考虑安全性问题。(300 字以内)

参考答案:

IP 网络有以下三个方面需要添加新的协议功能以实现移动性的支持:

(1) 实现代理发现功能, IP 网络层需要添加一个归属代理或外部代理向移动节点通告其服务时所使用的协议, 以及移动节点请求一个外部代理或归属代理的服务时所使用的协议。

(2) 向归属代理注册功能, 需要添加移动节点到外部代理协议和外部代理到归属代理注册协议

(3) 移动节点数据报封装/拆封功能, 这里分两种情况, 如果采用间接选路需要添加归属代理数据报封装协议和外部代理拆封协议, 如果采用直接选路则还需要添加移动用户定位协议和支持节点在外部网络间移动的 COA 更新协议。

5. 假设 2 个节点 A 和 B 被连接到 900m 长的电缆两端, 它们都有 1000 比特 (含首部 and 前同步码) 的帧要发送给对方, 并都企图在  $t=0$  时刻发送。假设 A 和 B 之间有 4 个转发器, 每个都插入 20 比特时延。假设传输速率是 10Mb/s, 并且使用回退间隔是 512 比特倍数的 CSMA/CD。在第一次碰撞后, 在指数回退协议中 A 取  $K=0$ , B 取  $K=1$ 。忽略拥塞信号和 96 比特时延。

(1) 试简要描述网络传输中碰撞检测过程。

(2) 以秒为单位, A 和 B 之间的单向传播时延 (包括转发器时延) 是多少? 假设信号传播速度是  $2 \times 10^8 \text{ m/s}$ 。

(3) 什么时候 A 的分组可以完全交付给 B?

参考答案: (难度系数 0.5)

(1) 当一个传输节点在传输时侦听信道, 如果它检测到另一个节点正在传输干扰帧, 则立刻停止传输, 用某个协议来判断该在什么时候尝试下一次传输。

$$(2) \quad \frac{900 \text{ m}}{2 \cdot 10^8 \text{ m/sec}} + 4 \cdot \frac{20 \text{ bits}}{10 \times 10^6 \text{ bps}}$$

$$= (4.5 \times 10^{-6} + 8 \times 10^{-6}) \text{ sec}$$

$$= 12.5 \mu \text{ sec}$$

(3)  $t=0$  时刻, A 和 B 开始传输数据; 当  $t=12.5 \mu \text{ sec}$  时, 节点 A 检测到了碰撞; 当  $t=25 \mu \text{ sec}$  时刻, 节点 B 在  $t=0$  时刻开始发送的数据中的最后一个比特数据到达节点 A; 当  $t=37.5 \mu \text{ sec}$ , 节点 A 重传数据的第一个比特到达节点 B; 因此可以计算出当

$$t = 37.5 \mu \text{ sec} + \frac{1000 \text{ bits}}{10 \times 10^6 \text{ bps}} = 137.5 \mu \text{ sec}, \text{ 节点 A 的所有数据完全发送到 B.}$$