

(答案必须写在答题纸上, 写在试题纸上的一律不给分)

一. 选择题 (30分) 在每小题的四个备选答案中选出一个正确答案

1. 采用汉明 (Hamming) 码纠正一位差错, 若信息位为 4 位, 则冗余位至少应为 ()。
 - A. 2 位
 - B. 3 位
 - C. 4 位
 - D. 4 位
2. 以下各项中, 不是数据报操作特点的是 ()。
 - A. 每个分组自身携带有足够的信息, 它的传送是单独处理的
 - B. 在整个传送过程中, 不需建立虚电路
 - C. 使所有分组按顺序到达目的端系统
 - D. 网络节点要为每个分组做出路由选择
3. 对于 CSMA/CD 而言, 为了确保发送站点在传输时能检测到可能存在的冲突, 数据帧的传输时延至少要等于相距最远站点间传播时延的 ()。
 - A. 1 倍
 - B. 2 倍
 - C. 4 倍
 - D. 2.5 倍
4. 若信道的复用是以信息在一帧中的时间位置(时隙)来区分, 不需要另外的信息头来标志信息的身分, 则这种复用方式为 ()。
 - A. 异步时分复用
 - B. 频分多路复用
 - C. 同步时分复用
 - D. 空分多路复用
5. 下列功能中, 属于 OSPF 表示层提供的是 ()。
 - A. 交互管理
 - B. 透明传输
 - C. 死锁处理
 - D. 文本压缩
6. 各种网络在物理层互连时要求 ()。
 - A. 数据传输率和链路协议都相同
 - B. 数据传输率相同, 链路协议可不同
 - C. 数据传输率可不同, 链路协议相同
 - D. 数据传输率和链路协议都可不同
7. 在各种类型的中继系统中, 集线器 HUB 处于 ()。
 - A. 物理层
 - B. 数据链路层
 - C. 网络层
 - D. 传输层
8. 网络管理系统中, 管理对象本质上是指网络系统中 ()。
 - A. 各种具体设备
 - B. 各种具体软件
 - C. 各类管理人员
 - D. 具体可以操作的数据
9. Telnet 服务方的 TCP 协议固定端口号为 ()。
 - A. 21
 - B. 23
 - C. 25
 - D. 80
10. UDP 协议提供 () 服务。
 - A. 面向连接的、可靠的
 - B. 面向连接的、不可靠的
 - C. 无连接的、可靠的
 - D. 无连接的、不可靠的
11. 把网络 202.112.78.0 划分为若干个子网, 设子网掩码 (mask) 是 255.255.255.224, 则可用的子网数量是 ()。
 - A. 64
 - B. 32
 - C. 16
 - D. 8
12. 等待式 ARQ 的主要缺点是 ()。
 - A. 通信不可靠
 - B. 信道利用率不高
 - C. 不能进行全双工通信
 - D. 需要大容量的存储器
13. 计算机系统与信息资源只能被授予权限的用户修改, 这是网络安全的 ()。
 - A. 可用性
 - B. 可靠性
 - C. 完整性
 - D. 保密性
14. Internet 中最初使用的内部网关协议——路由信息协议 (RIP) 使用的是 ()。
 - A. 最短通路路由选择算法
 - B. 链路状态路由选择算法
 - C. 距离矢量路由选择算法
 - D. 分层路由选择算法
15. 接收电子邮件时采用 () 协议。
 - A. SNMP
 - B. SMTP
 - C. POP3
 - D. HTTP

填空题 (30分)

1. 一个理想的路由选择算法应能够自动适应网络拓扑的变化和_____的变化。

2. 载波侦听多址接入 CSMA 技术中, 需要一种退避机制来协调冲突后的_____。由此将 CSMA 分为_____和_____两类。

3. 按功能划分, 计算机通信网由通信子网和_____子网组成。

4. 在 Socket 通信中服务器程序在接收和发送数据之前要按顺序执行的原始名称分别是: _____、_____、_____。

5. 协议的主要要素为_____、_____、_____。

6. 当互连网络上的某台主机有一条以上的_____时, 它需要多个 IP 地址。

7. 可采用加密与数字签名技术来保证邮件安全, 目前最流行的方法是 PGP (Pretty Good Privacy) 技术, 它是基于_____加密技术的邮件加密系统。

8. 支持在电子邮件中传输汉字信息的协议是_____。

9. 服务原语可以用来描述层间的信息交互, 分为_____、_____、_____四种基本类型。

10. OSI 定义了下列五个系统管理功能域: _____管理、故障管理、_____管理、计费管理和_____管理。

11. 根据密码算法所使用的加密密钥和解密密钥是否相同、能否由加密密钥推导出解密密钥 (或者由解密密钥推导出加密密钥), 可将密码算法分为_____密码算法和_____密码算法。

12. 一条虚电路建立之后, 信息包经过虚电路的各段链路时所获取的逻辑信道号是不同的吗? _____ (是, 不是)

13. 在面向比特的同步控制协议 (例如 HDLC) 中, 对位串 011110011111011 进行比特填充后的位串是_____。

14. 在 OSI 参考模型中, 明确地提出了三个核心概念: _____、_____和_____。

15. 请举出快速分组交换在实现技术上的两个实例: _____、_____。

三. 简答题 (共 18 分)

1. 简述网络安全技术中防火墙 (firewall) 的主要功能。(6 分)

2. 简述分组交换的优点和不足。(6 分)

3. 简述流量控制的四个主要功能。(6 分)

四. (8 分) 在采用滑动窗口的流量控制机制中, 若帧序号的位数为 n , 则发送窗口的最大尺寸为 2^{n-1} , 请解释其原因。

五. (10 分) 请画出 PPP 协议的简化状态图, 描述线路所经过的启动、使用和关闭的各个阶段, 并做出简要的说明。

六. (10 分) 若在 Ethernet 上运行 IP 协议, 源站主机 A 要和 IP 地址为 202.111.3.125 的主机 B 通信, 请问怎样转换成主机 B 的 MAC 地址? (说明采用的协议和查找过程)

七. (10 分) 考虑一个有 N 个站组成的随机接入系统, 每一个站独立地以概率 p 访问信道。设信道无差错, 问:

- (1) 系统中任一给站得以成功地传送的概率为多少?
- (2) 设 $p=0.01$, 求站数的最大值 $N_{max}=?$

八. (10分) 平均长度为 $N=1000$ bits 的信息帧以数据速率 $R=2$ Mbit/s 传送, 通过 $L=4500$ km 长的数据链路. 设链路传播速度 $v=3 \times 10^8$ m/s, 误码率 $p=10^{-4}$. 请给出以下链路协议的传输效率. (你可以作合理的假设以简化计算)

(1) 等待式 (Stop-and-Wait) ARQ;

(2) 选择重发 (Selective) ARQ, 且重发窗口宽度分别为 $K=7$ 和 $K=127$.

九. (12分) 采用二维奇偶校验的数据块阵列表示为 $\begin{bmatrix} C_{ij} & b_{ij} \\ b_{ij} & b_{ij} \end{bmatrix}$, 其中

$i=1, 2, \dots, m, j=1, 2, \dots, n$, C_{ij} 为第 i 行第 j 列的信息位, b_{ij} 为水平校验位, b_{ij} 为垂直校验位. 最终的校验位 b_{σ} 既可以根据 b_{ij} 求得, 记作 $b_{\sigma}^{(i)}$; 也可以根据 b_{ij} 求得, 记作 $b_{\sigma}^{(j)}$. 试证明:

(1) 当采用偶校验时, 无论 m 和 n 取何值, 均有 $b_{\sigma}^{(i)} = b_{\sigma}^{(j)}$.

(2) 当采用奇校验时, 仅当 m 和 n 同时为奇数或同时为偶数时才有 $b_{\sigma}^{(i)} = b_{\sigma}^{(j)}$, 否则这两个值互补.

十. (12分) 考虑一种能降低网络平均时延的改进型存贮-转发交换方案: 当分组到达某节点时, 若输出链路空闲则当收到并检验分组头后就根据其地址信息立即将分组转发出去, 而不必等待收完整个分组后才转发; 但当输出链路非空闲时, 则按常规的存贮-转发方式工作. 设分组通过网络所经历的平均链路数为 n 条, 出现分组立即被转发的概率为 p , 传送一个分组和一个分组头所需的时间分别为 t_p 和 t_h . 按常规方式工作时, 分组通过网络平均时延为 D_0 . 请给出采用该改进方案时网络平均时延 $D_m = f(n, p, t_p, t_h, D_0)$ 的表达式.