

武汉大学国家网络安全学院  
2021 - 2022 学年度第 1 学期  
《计算机网络》期末考试试卷 A 卷 参考答案

题号	一	二	三	四	五	六	总分
分值	20	15	10	10	25	20	100

一、单项选择题（20 小题，每小题 1 分，共 20 分）

1~5     C D C A C

6~10    A B B A B

11~15   B B A D A

16~20   B D D C D

二、判断题（15 小题，每小题 1 分，共 15 分；正确用“T”、错误用“F”表示。）

1~5     F T F F T

6~10    T F T T T

11~15   F F F T T

三、填空题（8 小题，每空 1 分，共 10 分）

1. 波特率是（3200）。
2. 确认号是（1300）。
3. 可以分配的 IP 地址共（14）个，第一个子网的广播地址是（202.114.78.15）。
4. 主机甲的发送窗口为（10KB）。
5. 还需要替换（端口 或端口号）。
6. 构建了一条（加密隧道/VPN 隧道/隧道/加密链路/加密/虚拟私有链路）。
7. 会选择（边界/域间）路由器作为 BGP 发言人。
8. 哪个位置的帧最可能是 802.1Q 帧？（(2)）。如果 PC1 发送广播帧，PC6 能不能收到该广播帧？（不能！）

#### 四、计算题（2 小题，每小题 5 分，共 10 分）

1. 5 公里长的 CSMA/CD 网络的数据速率为 1Gbps，假定信号在网络上的传播速率为 250000km/s，请计算此协议能够正常工作的最短帧长。

**参考答案：**

单向传播时延=5km/250000=2\*10<sup>-5</sup>s

双向传播时延=4\*10<sup>-5</sup>s

最短帧长=4\*10<sup>-5</sup>\*10<sup>9</sup>=4\*10<sup>4</sup> bit=5000 Bytes

**注意：只要计算出 4\*10<sup>4</sup> bit 即可给 5 分**

2. 假设 TCP 拥塞窗口的初始阈值 ssthresh 为 16。(1) 如果拥塞窗口上升到 24 时网络发生了超时，TCP 使用慢启动和拥塞避免。试计算从第 1 次到第 15 次发送数据时拥塞窗口的大小。(2) 如果拥塞窗口上升到 24 时收到了三个重复的 ACK，TCP 使用快重传和快恢复。试计算从第 1 次到第 15 次发送数据时拥塞窗口的大小。

**参考答案：**

(1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	4	8	16	17	18	19	20	21
11	12	13	14	15					
22	23	24	1	2					

(2)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	4	8	16	17	18	19	20	21
11	12	13	14	15					
22	23	24	12	13					

#### 五、简答题（5 小题，每小题 5 分，共 25 分）

1. 简述 CSMA/CA 的工作原理

**参考答案：**

CSMA/CA（带有冲突避免的载波侦听多路访问）是一种数据传输是避免各站点之间数据传输冲突的算法，其特点是发送包的同时不能检测到信道上有无冲突，只能尽量“避免”。常用的 RTS/CTS 机制避免冲突的方法如下：首先，A 向 B 发送 RTS 信号，表明 A 要向 B 发送若干数据，B 收到 RTS 后，向所有基站发出 CTS 信号，表明已准备就绪，A 可以发送，而其余欲向 B 发送数据的基站则暂停发送；双方在成功交换 RTS/CTS 信号（即完成握手）后才开始真正的数据传递，保证了多个互不可见的发送站点同时向同一接收站点发送信号时，实际只能是收到接收站点回应 CTS 的那个站点能够进行发送，避免了

冲突发生。即使有冲突发生，也只是在发送 RTS 时，这种情况下，由于收不到接收站点的 CTS 消息，大家再回头用 DCF 提供的竞争机制，分配一个随机退守定时值，等待下一次介质空闲 DIFS 后竞争发送 RTS，直到成功为止。此外，网络分配向量也向其他站点通告了信道被占用的时间。

2. ARP 协议的功能是什么？假设主机 1 和主机 2 处于同一局域网，简述主机 1 通过 ARP 协议解析主机 2 地址的过程。

**参考答案：**

地址解析协议，是根据 IP 地址获取物理地址的一个 TCP/IP 协议。

过程如下：

主机 1 发送信息时将包含自身 IP，MAC 地址以及目标 IP 地址的 ARP 请求广播到局域网络上的所有主机，

主机 2 收到该信息，存储并更新主机 1 的 IP 及 MAC 地址，返回主机 1 的请求信息。

（3）主机 1 接收返回消息，以此确定目标的物理地址；收到返回消息后将该 IP 地址和物理地址存入本机 ARP 缓存中并保留一定时间，下次请求时直接查询 ARP 缓存以节约资源。

3. DNS 系统的功能是什么？简述从武汉大学校内某台 PC 访问站点 www.pku.edu.cn 时，DNS 域名解析过程。

**参考答案：**

域名系统：DNS（Domain Name System，域名系统），因特网上作为域名和 IP 地址相互映射的一个分布式数据库，能够使用户更方便的访问互联网，而不用去记住能够被机器直接读取的 IP 数串。通过主机名，最终得到该主机名对应的 IP 地址的过程叫做域名解析。

（1）在浏览器地址栏输入地址 www.pku.edu.cn

（2）先在本机域名解析的缓存中查找该域名，若找到则可以立即获取对应的 IP 地址，

（3）若不在本机缓存中则向本地 DNS 服务器发送请求，请求解析域名

（4）本地 DNS 服务器收到请求后查找自己的缓存及其映射表，若查到则发送，反之则向根 DNS 发出查询请求，此后通过迭代方式向其他 DNS 服务器提出请求，直到解析成功或返回错误信息为止。

4. 请简述什么是 CIDR，以及其主要功能。请以武汉大学地址块“202.114.96.0—202.114.127.255”为例说明如何进行地址聚合。

**参考答案：**

CIDR 消除了传统的 A 类、B 类和 C 类地址以及划分子网的概念。前面的是“网络前缀”，

后面的是主机

IP 地址::={<网络前缀>,<主机号>}

CIDR 把网络前缀都相同的连续的 IP 地址组成一个 CIDR 地址块。

CIDR 使用 32 位的地址掩码。地址掩码是一串 1 和一连 0 组成,而 1 的个数就是网络前缀的长度。

斜线记法中,斜线后面的数字就是地址掩码中 1 的个数。

利用 CIDR 可以构造超网,可以进一步减小路由表。

武汉大学地址块“202.114.96.0--202.114.127.255”可以聚合为 202.114.96.0/19

5. 请思考并简述如何进一步优化 TCP Reno 拥塞控制协议,从而提升传输效率。

此题属于开放式问题,没有标准答案,只要能够合理快速恢复拥塞窗口,或者能够合理快速增大拥塞窗口即可。

## 六、综合分析与应用题(2 小题,每小题 10 分,共 20 分)

1. 某学院的网络拓扑结构如下图所示,边界路由器 R1 通过光纤连接到中国电信和互联网,该学院获得的 IP 地址块为 202.202.202.0/26,内部没有进行第二次子网划分。

(1) 如果采用 DHCP 实现地址自动分配,请问将哪一台服务器配置为 DHCP 服务器更佳,请说明理由?(2 分)

**Server1 (1分)** 主要原因是 Server1 单独在一个碰撞域,此外,如果把 Server2 或者 Server3 配置为 DHCP 服务器,有些 PC 机如果获得 IP 地址需要经过更多的集线器或交换机转发。(1分)

(2) 交换机 S2 有 4 个以太网端口,集线器 H1 有 3 个以太网端口。假定 PC2 在发送数据帧给服务器 Server2 时,PC1 也在发送数据帧给 PC3,请问会不会产生冲突?为什么?(2 分)

**会产生冲突 (1分)**

**因为集线器不能隔离冲突域,集线器的内部是一条公共总线。(1分)**

(3) 交换机 S3 有 5 个接口,分别连接到核心交换机 S1、服务器 Server3 和 3 台主机,假定交换机 S3 的转发表(地址表)是空的,当依照次序发送下表中的六个帧时,交换机 S3 的转发表有什么变化?以及向哪些接口转发帧,请把表格填写完整。(6 分)

动作	交换机 S3 的转发表状态	交换机 S3 向哪些接口转发帧
PC4 发送帧给 PC6	记录 PC4 在 E2 接口	E1 E3 E4 E5
PC5 发送帧给 Server3	记录 PC5 在 E3 接口	E1 E2 E4 E5
PC6 发送帧给 PC4	记录 PC6 在 E4 接口	E2
Server1 发送帧给 PC5	记录 Server1 在 E1 接口	E3
Server3 发送帧给 PC6	记录 Server3 在 E5 接口	E4
PC4 发 送 帧 给 FF-FF-FF-FF-FF-FF	—	E1 E3 E4 E5

2. 某企业的网络拓扑结构如下图所示,通过边界路由器 R1 连接到互联网。网络中的路由器各接口的 IP 地址及子网掩码如下表所示。

设备名称	接口名称	IP 地址及掩码
------	------	----------



路由器 R1	Fa0/0	202.114.64.1/24
	Fa0/1	202.114.65.1/24
	Fa0/2	202.114.66.1/30
路由器 R2	Fa0/0	202.114.80.254/24
	Fa0/1	202.114.66.5/30
	Fa0/2	202.114.66.2/30
路由器 R3	Fa0/0	202.114.90.254/24
	Fa0/1	202.114.66.6/30

- (1) 假设 PC1 的 IP 地址为 202.114.90.10/24，请问其网关地址应该是多少，为什么？（2 分）

**网关地址为 202.114.90.254 （1 分）**

**因为 PC1 和路由器 R3 的 Fa0/0 同属于一个子网，需要通过路由器 R3 转发。（1 分）**

- (2) 假定在路由器 R3 中添加一条静态路由，实现对其他目标网络的数据包转发，请写出这条静态路由。（2 分）

**格式：目标网络地址，子网掩码，下一跳地址**

**0.0.0.0， 0.0.0.0， 202.114.66.5**

- (3) 假定该企业采用 RIPv2 作为内部动态路由协议，收敛以后，请写出路由器 R2 的路由表。（6 分）

**格式：目标网络地址，子网掩码，下一跳地址**

**注：直连的网络下一跳用 “—” 表示**

目标网络地址	子网掩码	下一跳地址
202.114.80.254	255.255.255.0	—
202.114.66.4	255.255.255.252	—
202.114.66.0	255.255.255.252	—
202.114.90.0	255.255.255.0	202.114.66.6
202.114.64.0	255.255.255.0	202.114.66.1
202.114.65.0	255.255.255.0	202.114.66.1