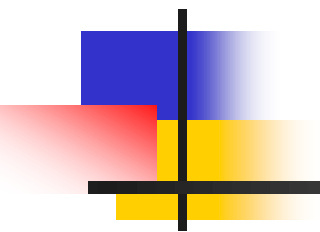


# 计算机网络原理总复习



# 考试时间及地点（计算机网络原理）

- **2020年12月5日（周六）下午 14:30-16:30**
- **南教201—南教204**
- 请按**指定位置**就坐
- 闭卷
- 不准携带计算器

13	十二月	29	30	12.1	2	3	4	5
14		6	7	8	9	10	11	12
15		13	14	15	16	17	18	19
16		20	21	22	23	24	25	26

# 考试时间及地点（计算机网络原理）共344人

## 《计算机网络原理》考试安排

时间 **2020.12.5（13 周六）** 下午 **14:30-16:30**

班 级	地 点	主考老师	监考老师
计算机 1801-3（ <b>92</b> 人）	南教 201	戚平	闫阳，张晓东
软件 1801-3（ <b>97</b> 人）	南教 202	张千	董玉坤，李晓旭
计算机 1804，计算机 18（实验） 软件 1804，软件 18（实验） 软件 18（插班）（ <b>85</b> 人）	南教 203	肖军弼	王勃
物联网 1801-2，物联网 18（实验）（ <b>70</b> 人）	南教 204	刘素芹	宋继志

# 石乐义老师答疑安排

- 现场答疑（工科 E 1017）
  - 11月27日-12月1日：上午8：00-11：00
  - 12月4日上午（周五） 8：00-11：00
  - 或者提前预约也可以。
- 电话答疑： 86980615

# 刘素芹老师答疑安排

- 现场答疑（工科 E 1127）
  - 12.1 （周二）下午
  - 12.2 （周三）全天
  - 12.3 （周四）下午

# 肖军弼老师答疑安排

## ■ 现场答疑（工科 E 1123）

—12月1日上午（周二） 9: 00-11: 30

—12月3日上午（周四） 9: 00-11: 30

—12月4日上午（周五） 9: 00-11: 30, 14: 30-16: 30

—或者提前预约也可以。13969636509

## 张千老师答疑安排

- 远程在线答疑（QQ:673872597）
- 时间：上午8：00-下午5：00

# 总体要求

- 计算机网络的整体框架
  - ISO/OSI 7层协议栈
  - TCP/IP 4层协议栈
  - 课本提出的折中的5层协议的体系结构
- 以作业为主线复习（兼顾思科网院系统、智慧树系统）
- 基本概念、基本原理、基本算法
- 通过课后习题去理解和把握
- **Wireshark**捕获各层数据包的分析与解释



## 题型及分值

- 一、填空（每空1分，共20分）
  - 特点：60%为**数字**。
- 二、选择（每空1分，共30分）
  - 特点：基本原理、基本概念。
- 三、简答题（3题，共14分）
- 四、计算分析（3题，共16分）
- 五、综合分析与应用（2题，共20分）

## 简答题重点

- 简要陈述分组交换的思想
- 列举并说明以太网交换机的各个工作阶段。
- 简述CSMA/CD协议的工作原理
- RIP使用UDP，OSPF使用IP，而BGP使用TCP。这样做有何优点？为什么RIP周期性地和临站交换路由器由信息而BGP却不这样做？
- 试用具体例子详细说明为什么在传输连接建立时要使用三次握手，并解释如不这样做可能会出现什么情况？
- 简述流量控制和拥塞控制的主要特点？发送窗口的大小与接受窗口和拥塞窗口的关系是什么？

## 计算与分析题（课后参考题型）

- **第一章：数据发送时延分析与计算，传输效率。（1-10， 1-11）**
- **第二章：CDMA（2-16）**
- **第三章**
  - CRC计算（3-07）
  - 数据发送时延分析与计算，传输效率。（3-24， 3-34）
  - 数据帧进入交换机查找交换表（3-33）
- **第四章**
  - 数据包进入路由器查找路由表（4-20）
  - 数据分片题目计算（4-22， 5-13）
  - 距离矢量路由协议更新路由表（4-41）
- **第五章**
  - TCP报文段的序号、确认号（累积确认、期望的确认）（5-21， 5-23）
  - TCP拥塞控制窗口的计算（慢开始、拥塞避免、快重传、快恢复）（5-39）

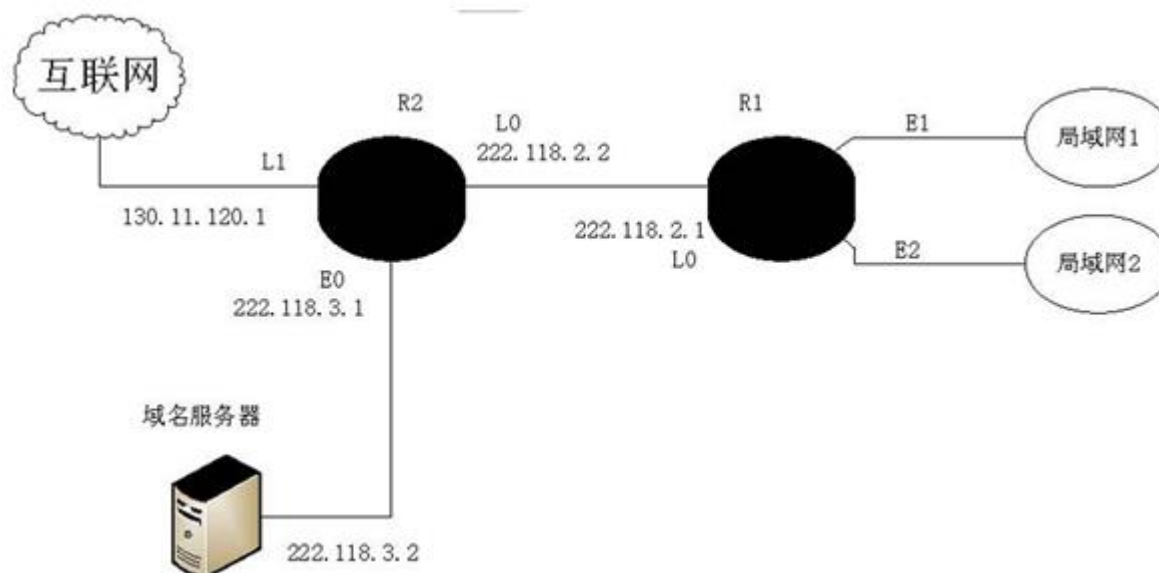
## 综合题重点

- 给定网络地址块，和各子网的需求，划分和计算各子网的地址，填写和完善路由表的条目。
  - 静态路由（特定主机，特定子网）
  - 缺省路由
  - 汇总路由
  - 划分子网
- http/1.0 & http/1.1, RTT计算
- 结合wireshark//sniffer 抓取的数据包字节，解析分析，并回答问题
  - 以太网帧、
  - IP分组头结构、
  - TCP段头结构
- **参考题型：**第4章补充1和补充2；第5章补充1；第6章补充1 **见后面**

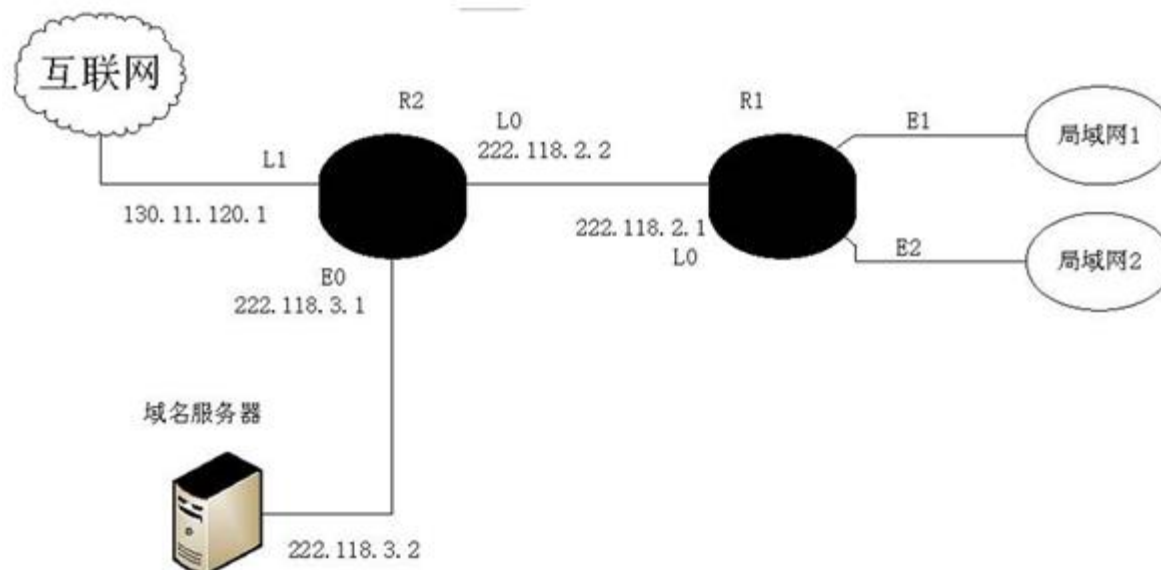
目的网络 IP 地址	子网掩码	下一跳 IP 地址	接口
------------	------	-----------	----

## 第四章补充1 综合应用题

- 某公司网络拓扑图如下图所示，路由器R1通过接口E1、E2分别连接局域网1、局域网2，通过接口L0连接路由器R2，并通过路由器R2连接域名服务器与互联网。R1的L0接口的IP地址是202.118.2.1；R2的L0接口的IP地址是202.118.2.2，L1接口的IP地址是130.11.120.1，E0接口的IP地址是202.118.3.1；域名服务器的IP地址是202.118.3.2。
- R1和R2的路由表结构为：
- 目的网络IP地址      子网掩码      下一跳IP地址      接口



## 第四章补充1 综合应用题



- (1) 将IP地址空间**202.118.1.0/24**划分为**2**个子网，分别分配给局域网1、局域网2，每个局域网需分配的IP地址数不少于**120**个。请给出子网划分结果，说明理由或给出必要的计算过程。
- (2) 请给出**R1**的路由表，使其明确包括到局域网1的路由、局域网2的路由、域名服务器的主机路由和互联网的路由。
- (3) 请采用路由聚合技术，给出**R2**到局域网1和局域网2的路由。



# 解答

综上，划分结果为：

子网 1：202.118.1.0，子网掩码为：255.255.255.128；

子网 2：202.118.1.128，子网掩码为：255.255.255.128。

或者写成：

子网 1：202.118.1.0/25；

子网 2：202.118.1.128/25。

目的网络地址	子网掩码	下一跳 IP 地址	接口
202.118.1.0	255.255.255.128	—	E1
202.118.1.128	255.255.255.128	—	E2
202.118.3.2	255.255.255.255	202.118.2.2	L0
0.0.0.0	0.0.0.0	202.118.2.2	L0

目的网络地址	子网掩码	下一跳 IP 地址	接口
202.118.1.0	255.255.255.0	202.118.2.1	L0

# 第四章补充2 综合应用题

- 假设Internet的两个自治系统构成的网络如题47图所示，自治系统AS1由路由器R1连接两个子网构成；自治系统AS2由路由器R2、R3互联并连接3个子网构成。各子网地址、R2的接口名、R1与R3的部分接口IP地址如题47图所示：
- 回答下列问题。

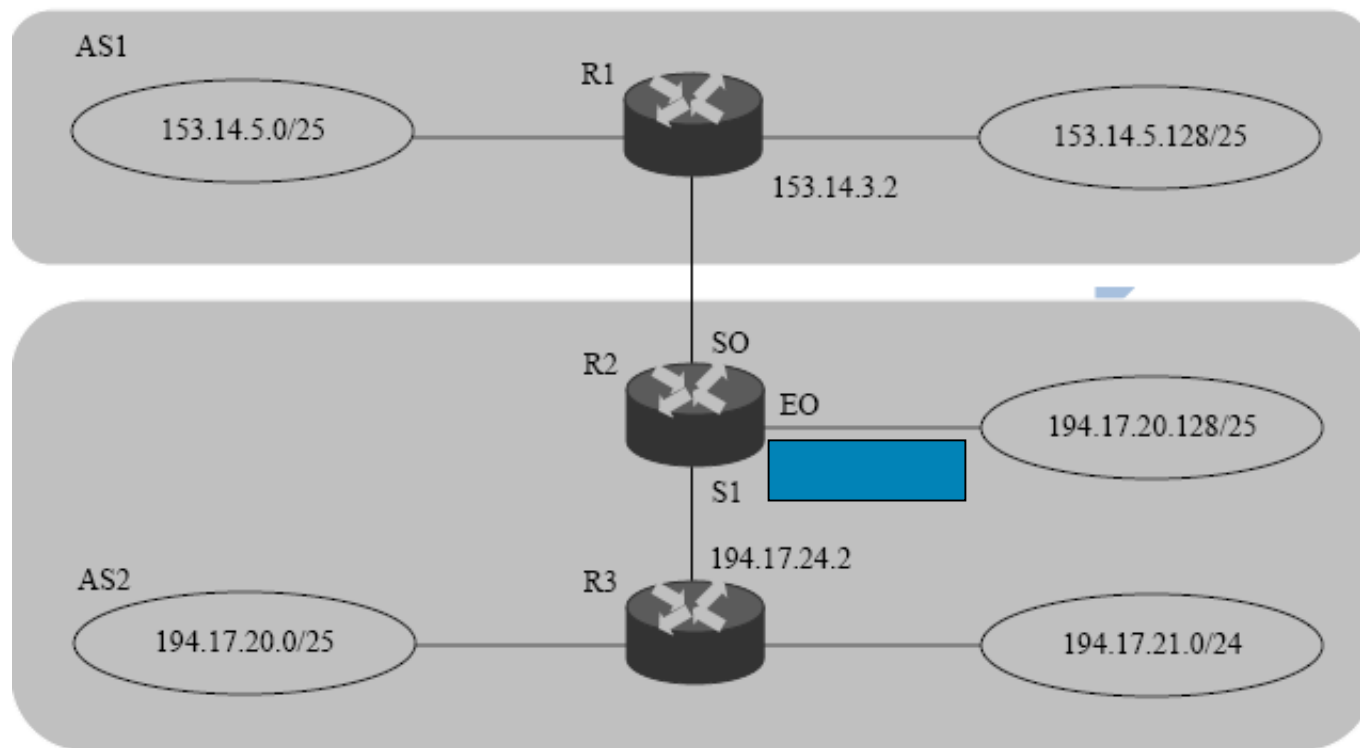
（1）假设路由表结构如下表所示。请利用路由聚合技术，给出R2的路由表，要求包括到达题47图中所有子网的路由，且路由表中的路由项尽可能少。

目的网络	下一跳	接口
------	-----	----

- （2）若R2收到一个目的IP地址为194.17.20.200的IP分组，R2会通过哪个接口转发该IP分组？
- （3）R1与R2之间利用哪个路由协议交换路由信息？该路由协议的报文被封装到哪个协议的分组中进行传输？



## 第四章补充2 综合应用题



题 47 图 网络拓扑结构

# 解析

- (1) (6分) 在AS1中, 子网153.14.5.0/25和子网153.14.5.128/25可以聚合为子网153.14.5.0/24; 在AS2中, 子网194.17.20.0/25和子网194.17.21.0/24可以聚合为子网194.17.20.0/23, 但缺少194.17.20.128/25; 子网194.17.20.128/25单独连接到R2的接口E0。
- 于是可以得到R2的路由表如下:

目的网络	下一跳	接口
153.14.5.0/24	153.14.3.2	S0
194.17.20.0/23	194.17.24.2	S1
194.17.20.128/25	—	E0

- 【评分说明】
  - ① 每正确解答1个路由项, 给2分, 共6分, 每条路由项正确解答目的网络IP地址但无前缀长度, 给0.5分, 正确解答前缀长度给0.5分, 正确解答下一跳IP地址给0.5分, 正确解答接口给0.5分。
  - ② 路由项解答部分正确或路由项多于3条, 可酌情给分。

# 解析

- （2）该IP分组的目的IP地址194.17.20.200与路由表中194.17.20.0/23和194.17.20.128/25 两个路由表项均匹配，根据最长匹配原则，R2将通过E0接口转发该IP分组。（1分）
- （3）R1与R2之间利用BGP4（或BGP）交换路由信息；（1分）BGP4的报文被封装到TCP协议段中进行传输。课本P163（1）【评分说明】
- 若考生解答为EGP协议，且正确解答EGP采用IP协议进行通信，也给分

## 第五章补充一 综合应用题

- 有一主机H在快速以太网中传送数据，IP地址为192.168.0.8，服务器S的IP地址为211.68.71.80。H与S使用TCP通信时，在H上捕获的其中5个IP数据报如下表所示：
- 回答下列问题。
  - (1) 题47-a表中的IP分组中，哪几个是由H发送的？哪几个完成了TCP连接建立过程？哪几个在通过快速以太网传输时进行了填充？
  - (2) 根据47-a表中的IP分组，分析S已经收到的应用层数据字节数是多少？
  - (3) 若题47-a表中的某个IP分组在S发出时的前40字节如题47-b表所示，则该IP分组到达H时经历了几个路由器？
- 注：IP分组头和TCP段头结构分别如题47-a图，题47-b图所示。
- 深刻理解IP分组的报头和TCP段的报头

# 第五章补充一 综合应用题

题 47-a 表

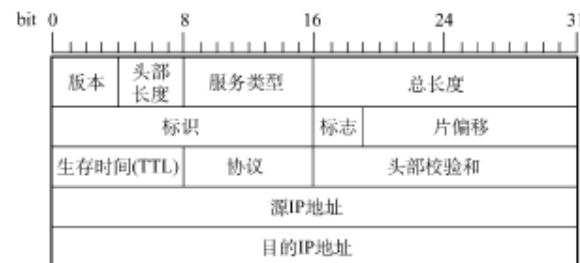
编号	IP 分组的前 40 字节内容 (十六进制)				
1	45 00 00 30	01 9b 40 00	80 06 1d e8	c0 a8 00 08	d3 44 47 50
	0b d9 13 88	84 6b 41 c5	00 00 00 00	70 02 43 80	5d b0 00 00
2	43 00 00 30	00 00 40 00	31 06 6e 83	d3 44 47 50	c0 a8 00 08
	13 88 0b d9	e0 59 9f ef	84 6b 41 c6	70 12 16 d0	37 e1 00 00
3	45 00 00 28	01 9c 40 00	80 06 1d ef	c0 a8 00 08	d3 44 47 50
	0b d9 13 88	84 6b 41 c6	e0 59 9f f0	50 f0 43 80	2b 32 00 00
4	45 00 00 38	01 9d 40 00	80 06 1d de	c0 a8 00 08	d3 44 47 50
	0b d9 13 88	84 6b 41 c6	e0 59 9f f0	50 18 43 80	e6 55 00 00
5	45 00 00 28	68 11 40 00	31 06 06 7a	d3 44 47 50	c0 a8 00 08
	13 88 0b d9	e0 59 9f f0	84 6b 41 d6	50 10 16 d0	57 d2 00 00

45 00 00 30

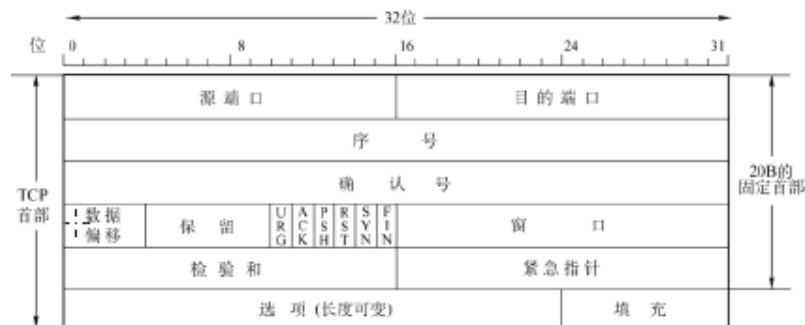
50 10 43 80

题 47-b 表

来自 S 的分组	45 00 00 28	68 11 40 00	40 06 ec ad	d3 44 47 50	ca 76 01 06
	13 88 a1 08	e0 59 9f f0	84 6b 41 d6	50 10 16 d0	b7 d6 00 00



题 47-a 图 IP 分组头结构



题 47-b 图 TCP 段头结构

# 解析

- (1) -1**查看源地址**。由于题47-a表中1、3、4号分组的源IP地址（第13~16字节）均为192.168.0.8（c0a8 0008H），因此可以判定1、3、4号分组是由H发送的。（3分）
- (1) -2**查看标志位**。题47-a表中1号分组封装的TCP段的FLAG为02H（即SYN=1，ACK=0），seq=846b 41c5H，2号分组封装的TCP段的FLAG为12H（即SYN=1，ACK=1），seq=e059 9fefH，ack=846b 41c6H，3号分组封装的TCP段的FLAG为10H（即ACK=1），seq=846b 41c6H，ack= e059 9ff0H，所以1、2、3号分组完成了TCP连接建立过程。（1分）
- (1) -3**查看IP分组的长度**。由于快速以太网数据帧有效载荷的最小长度为46字节，表中3、5号分组的总长度为40（28H）字节，小于46字节，其余分组总长度均大于46字节。所以3、5号分组通过快速以太网传输时进行了填充。（1分）

# 解析

- (2) 由3号分组封装的TCP段可知，发送应用层数据初始序号为seq=846b 41c6H，由5号分组封装的TCP段可知，ack为seq=846b 41d6H，所以5号分组已经收到的应用层数据的字节数为846b 41d6H - 846b 41c6H=10H=16。（2分）
- 【评分说明】其他正确解答，亦给2分；若解答结果不正确，但分析过程正确给1分；其他情况酌情给分。
- 我的分析：根据第四个报文，IP总长度：4500 0038
- 0038H=56      应用层数据：56-20-20=16

# 解析

- (3) 由于S发出的IP分组的标识=6811H(或看序号e0 59 9f f0)，所以该分组所对应的是题47-a表中的5号分组。S发出的IP分组的TTL=40H=64，5号分组的TTL=31H=49， $64-49=15$ ，所以，可以推断该IP分组到达H时经过了15个路由器。(2分)
- 【评分说明】若解答结果不正确，但分析过程正确给1分；其他情况酌情给分。



## 第六章补充一 综合应用题

- 某主机的MAC 地址为00-15-C5-C1-5E-28， IP 地址为10.2.128.100（私有地址）。题47-a 图是网络拓扑，题47-b 图是该主机进行Web 请求的1 个以太网数据帧前80 个字节的十六进制及ASCII 码内容。
- 请参考图中的数据回答以下问题：
  - （1） Web 服务器的IP 地址是什么？该主机的默认网关的MAC 地址是什么？
  - （2） 该主机在构造题47-b 图的数据帧时，使用什么协议确定目的MAC 地址？封装该协议请求报文的以太网帧的目的MAC 地址是什么？
  - （3） 假设HTTP/1.1 协议以持续的非流水线方式工作，一次请求-响应时间为RTT， rfc.Html 页面引用了5 个JPEG 小图像，则从发出题47-b 图中的Web 请求开始到浏览器收到全部内容为止，需要经过多少个RTT？
  - （4） 该帧所封装的IP 分组经过路由器R 转发时，需修改IP 分组头中的哪些字段？

注：以太网数据帧结构和IP 分组头结构分别如题47-c 图、题47-d 图所示。

# 第六章 补充一、综合应用题

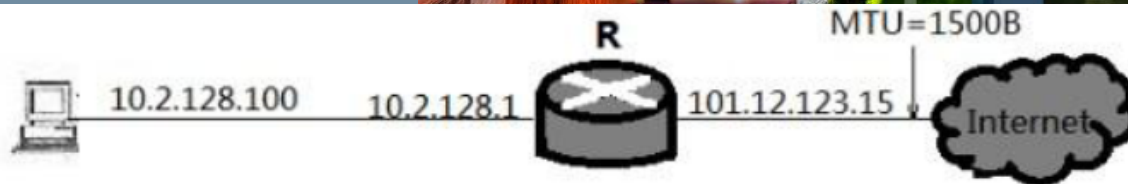


图 47-a 图 网络拓扑

```

0000  00 21 27 21 51 ee 00 15  c5 c1 5e 28 08 00 45 00  .!|!Q... ..^(..E.
0010  01 ef 11 3b 40 00 80 06  ba 9d 0a 02 80 64 40 aa  ...:@... .....d@.
0020  62 20 04 ff 00 50 e0 e2  00 fa 7b f9 f8 05 50 18  b ...P... ..{...P.
0030  fa f0 1a c4 00 00 47 45  54 20 2f 72 66 63 2e 68  .....GE T /rfc.h
0040  74 6d 6c 20 48 54 54 50  2f 31 2e 31 0d 0a 41 63  tml HTTP /1.1..Ac
  
```

题 47-b 图 以太网数据帧（前 80 字节）

6 B	6 B	2 B	46-1500 B	4 B
目的MAC地址	源MAC地址	类型	数据	CRC

题 47-c 图 以太网帧结构

比特	0	8	16	24	31
版本	头部长度	服务类型	总长度		
标识			标志	片偏移	
生存时间(TTL)		协议	头部校验和		
源IP地址					
目的IP地址					

题 47-d 图 IP 分组头结构

# 解析

(1)

64. 170. 98. 32      00-21-27-21-51-ee

以太网帧头部  $6+6+2=14$  字节，IP 数据报首部目的 IP 地址字段前有  $4*4=16$  字节，从以太网数据帧第一字节开始数  $14+16=30$  字节，得目的 IP 地址 40 aa 62 20(十六进制)，转换为十进制得 64. 170. 98. 32。以太网帧的前六字节 00-21-27-21-51-ee 是目的 MAC 地址，本题中即为主机的默认网关 10. 2. 128. 1 端口的 MAC 地址。

(2)

ARP   FF-FF-FF-FF-FF-FF

ARP 协议解决 IP 地址到 MAC 地址的映射问题。主机的 ARP 进程在本以太网以广播的形式发送 ARP 请求分组，在以太网上广播时，以太网帧的目的地址为全 1，即 FF-FF-FF-FF-FF-FF。

(3)

6

HTTP/1.1 协议以持续的非流水线方式工作时，服务器在发送响应后仍然在一段时间内保持这段连接，客户机在收到前一个响应后才能发送下一个请求。第一个 RTT 用于请求 web 页面，客户机收到第一个请求的响应后(还有五个请求未发送)，每访问一次对象就用去一个 RTT。故共  $1+5=6$  个 RTT 后浏览器收到全部内容。

## 三次握手之后

# 解析

(4)

源 IP 地址 0a 02 80 64 改为 65 0c 7b 0f

生存时间(TTL)减 1

校验和字段重新计算

私有地址和 Internet 上的主机通信时，须有 NAT 路由器进行网络地址转换，把 IP 数据报的源 IP 地址(本题为私有地址 10. 2. 128. 100)转换为 NAT 路由器的一个全球 IP 地址(本题为 101. 12. 123. 15)。因此，源 IP 地址字段 0a 02 80 64 变为 65 0c 7b 0f。IP 数据报每经过一个路由器，生存时间 TTL 值就减 1，并重新计算首部校验和。若 IP 分组的长度超过输出链路的 MTU，则总长度字段、标志字段、片偏移字段也要发生变化。

注意，图 47-b 中每行前 4bit 是数据帧的字节计数，不属于以太网数据帧的内容。