

华中科技大学计算机与科学技术学院 2019~2020 第一学
期

“ 计算机通信与网络 ” 考试试卷 (A 卷)

考试方式 闭卷 考试日期 2019-12-08 考试时长 150 分钟

专业班级 学 号 姓 名

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分	核对人
分值	9	11	7	10	11	10	9	11	10	12	100	
得分												

分 数	
评卷人	

一、针对因特网的五层协议栈，请回答以下问题（9 分）。

- 1) 五层协议栈模型由哪五层构成？（2.5 分）
- 2) 简要描述各层的功能；（2.5 分）
- 3) 上四层中都有哪些常见的协议？每层写出两种不同的协议（4 分）

解答内容不得超过装订线

分 数	
评卷人	

二、无线设备的数量在过去的几十年间增长迅猛，无线网络与传统的有线网络差别巨大，无限设备的联网为现有的网络带来了巨大的挑战。请回答（11 分）。

- 1) 无线链路的特征是什么？通常通过什么方式进行帧校验？采用什么协议进行重传？（5 分）
- 2) 当不同主机使用一个共享媒体通信时，一般采用一个编码协议来保证多个发送方的信号不在接收方互相干扰，请问运用的是什么协议？并出协议全称。（3 分）
- 3) 请写出 Ad hoc 网络的三个特点。（3 分）

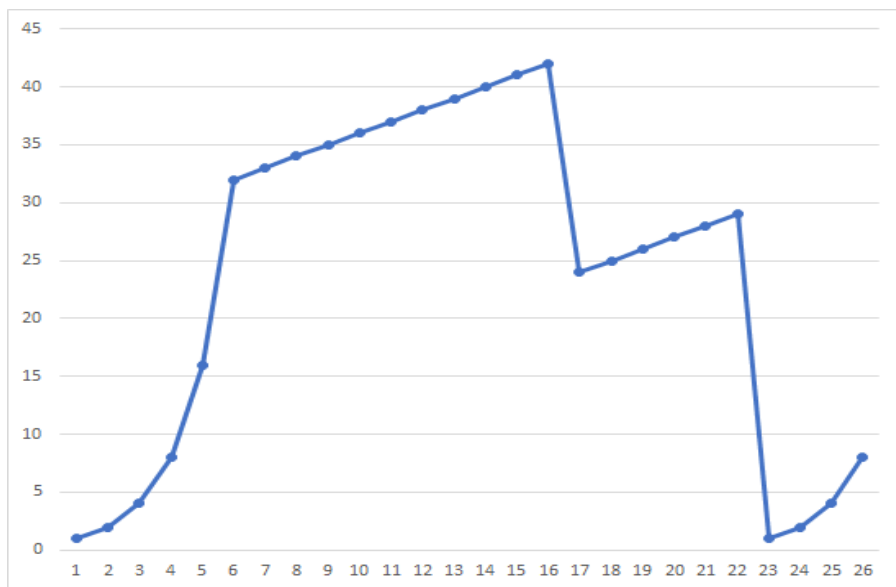
分 数	
评卷人	

三、一个长度为 1000 字节的分组经距离为 2500km 的链路传播，传播速率为 $2.5 \times 10^8 \text{m/s}$ 并且传输速率为 $2 \times (10^6) \text{ bps}$ 。（7 分）

- 1) 请问它需要用多长时间完成传输？（3 分）
- 2) 更为一般地，一个长度为 L 字节的分组经距离为 d 的链路传播，传播速率为 s 并且传输速率为 R bps，它需要用多长时间完成传输？（4 分）

分 数	
评卷人	

四、考虑下图的传输过程。假设 TCP Reno 是一个经历如下所示行为的协议，回答下列问题。在各种情况中，简要地论证你的回答。（10 分）



- 1) 请指出 TCP 慢启动运行和拥塞避免运行的时间段。（4 分）
- 2) 请问在 16 个传输轮回后，报文段的丢失是根据 3 个冗余 ACK 还是根据超时检测出来的？进一步，请写出在 22 个传输轮回网络中发生了什么事。（3 分）
- 3) 请问在第 18 个和第 24 个传输轮回里，ssthresh 的值分别设置为多少？（3 分）

分 数	
评卷人	

五、在数据传输过程中，若接收方收到的二进制比特序列为 11010100011，接收双方采用的生成多项式为 $G(x) = x^4 + x^3 + 1$ ，则针对该二进制比特序列，请回答以下问题（11 分）

- 1) 传输中是否出错？请写出验证过程。（5 分）
- 2) 如果传输没有出错，发送的数据的比特序列和 CRC 校验码的比特序列分别是什么？（6 分）

分 数	
评卷人	

六、一个企业申请到一个 C 类地址段 202. 114. 80. 0/24，该公司有 7 个子公司，每个子公司最多 30 台主机，要求每个子公司属于不同网段(子网)，请写出每个子网的网络地址和子网掩码。(10 分)。

分 数	
评卷人	

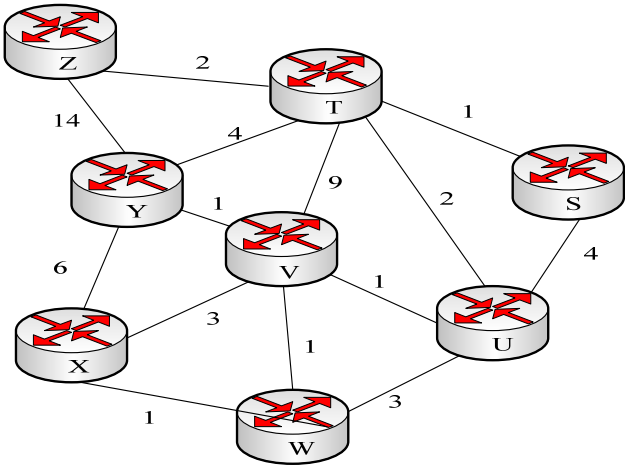
七、下表是某台路由器中的路由表，现该路由收到了 6 个数据报，其目标 IP 地址分别如下，请给出每个数据报的下一跳。(每个 1.5 分，共 9 分)。

网络/掩码长度	下一跳点
C4.60.0.0/12	A
C4.68.0.0/14	B
C4.50.0.0/12	C
C4.5E.10.0/20	D
80.0.0.0/1	E
40.0.0.0/2	F
0.0.0.0/2	G

- 1) C4. 6B. 31. 2E 的下一跳是 _____ 2) 5E. 43. 91. 12 的下一跳是 _____
 3) C4. 5E. 13. 87 的下一跳是 _____ 4) C4. 5E. 22. 09 的下一跳是 _____
 5) C4. 67. 25. 8E 的下一跳是 _____ 6) C3. 41. 80. 02 的下一跳是 _____

分 数	
评卷人	

八、考虑如下图所示网络。对于表明的链路费用，用 Dijkstra 的最短路径算法计算出从 V 到所有网络节点的最短路径(给出计算步骤)。(11 分)。



解答内容不得超过装订线

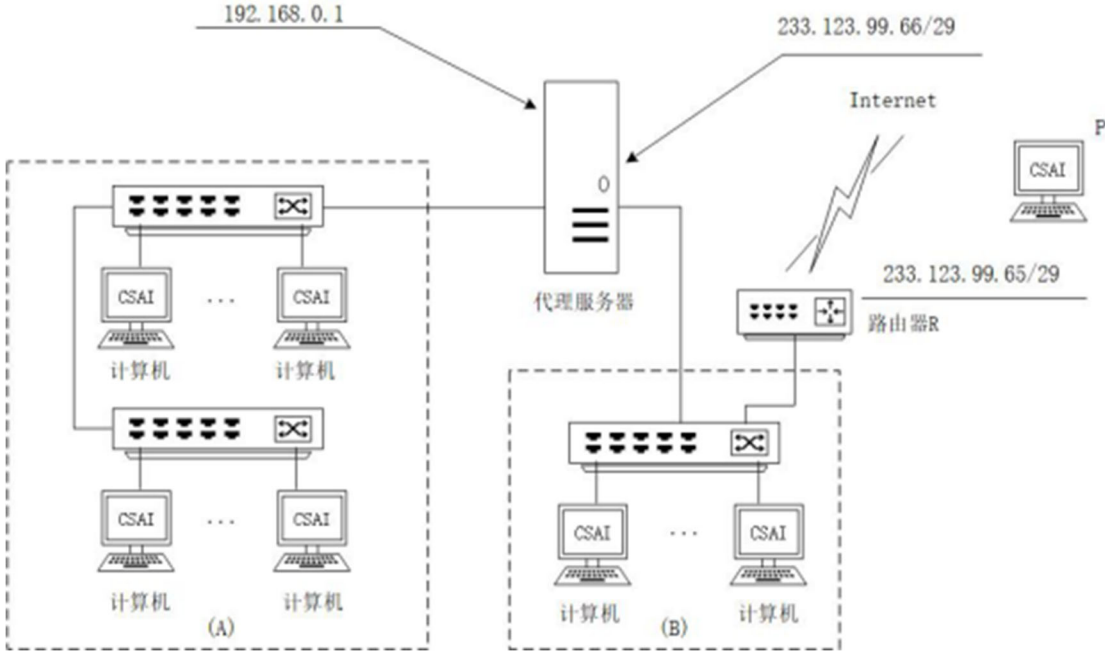
分 数	
评卷人	

九、考虑一个 GBN 协议，其发送窗口大小为 3，序列号为 1024。假设在时刻 t ，接收方期待的下一个有序分组的序号是 k 。假设其中的媒体不会对报文重新排序。请回答以下问题：（10 分）。

- 1) 在 t 时刻，发送方窗口内的报文序号可能是多少？简单论证你的答案（4 分）。
- 2) 在 t 时刻，在当前发送方收到的所有报文的 ACK 字段的可能的值是多少？简单论证你的答案（6 分）。

分 数	
评卷人	

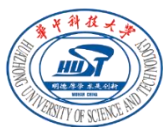
十、某单位局域网通过 ISP 提供的宽带线路与 Internet 相连,其网络拓扑图如图 4 所示,区域 (A) 的计算机通过代理服务器进行 NAT 转换并进而通过路由器 R 访问 Internet,为其分配地址块 192.168.0.0/24,并为区域 (B) 的计算机、路由器 R 的局域网端接口和代理服务器在 (B) 区域的接口分配一个地址块 233.123.99.64/29,其中路由器 R 的局域网端接口 IP 地址为 233.123.99.65/29,代理服务器在 (B) 区域接口的 IP 地址为 233.123.99.66/29,代理服务器在 (A) 区域接口的 IP 地址为 192.168.0.1。(12 分)。



- 1) 区域(B)计算机 IP 地址范围为: _____ ;
默认网关为: _____ ; 子网掩码为: _____ 。(4 分, 第一空 2 分, 第二空 1 分, 第三空 1 分)。
- 2) (A)区域中有一台计算机 (IP 地址为 192.168.0.36) 向 Internet 上某计算机 P 发送了一个 IP 数据报,该数据报通过路由器 R 发送出去后其中的源 IP 地址为 _____ ; 计算机 P 返回的 IP 数据报被路由器 R 转发后目标 IP 地址为 _____ 。(4 分, 每空 2 分)。
- 3) 假使路由器 R 建立了以下路由表。

目的 IP	转发端口 (下一跳)	跳数
233.123.99.66/29	端口 E1	0
233.123.99.32/29	端口 E2	0
233.123.99.96/29	路由器 R2	1
Default	路由器 R4	2

若路由器 R 收到两个分组,其目的 IP 地址分别为 233.123.99.72/29 和 233.123.99.48/29,这两个分组的转发端口分别是 _____、_____ 。
(4 分, 每空 2 分。)



华中科技大学计算机与科学技术学院 2020~2021 第一学期

“ 计算机通信与网络 ” 考试试卷 (A 卷)

考试方式 闭卷 考试日期 2020-11-28 考试时长 150 分钟

专业班级 学 号 姓 名

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分	核对人
分值	12	10	15	10	14	10	9	20	100	
得分										

分 数	
评卷人	

一、请根据你在计算机通信与网络课程中所学习的知识填写表 1 中的空格，表 1 第一列为因特网协议栈的各层名称，第二列为各层可能存在的协议（仅需填写一个协议即可），第三列为已给出或你所填写的协议分组名称。（每空 1.5 分，共 12 分）

表 1

层次名称	协议举例	协议分组名称
应用层		
		报文段
网络层		
	802.3	
物理层	10Base-5	比特流

分 数	
评卷人	

二、在 CSMA/CD 中，在第 12 次碰撞后，节点选择 K=4 的概率有多大？结果 K=4 在 10Mbps 以太网上对应于多少秒的时延？（10 分）。

解答内容不得超过装订线

分 数	
评卷人	

三、考虑当浏览器发送一个 HTTP GET 报文时，通过 Wireshark 俘获到下列 ASCII 字符串（即这是一个 HTTP GET 报文的实际内容）。字符

`<cr><lf>` 是回车和换行符（即下面文本中的斜体字符串 `<cr>` 表示了单个回车符，该回车符包含在 HTTP 首部中的相应位置），根据该字符串，请回答下列问题。（每问 3 分，共 15 分）

```
GET /cs453/index.html HTTP/1.1<cr><lf>Host: gaia.cs.umass.edu<cr><lf>User-Agent:
Mozilla/5.0 (Windows;U; Windows NT 5.1; en-US; rv:1.7.2) Gecko/20040804
Netscape/7.2 (ax) <cr><lf>Accept:ext/xml, application/xml, application/xhtml+xml,
text/html;q=0.9, text/plain;q=0.8, image/png,*/*;q=0.5<cr><lf>Accept-Language:en-
us,en;q=0.5<cr><lf>Accept-Encoding: zip,deflate<cr><lf>Accept-Charset: ISO-8859-
1,utf-8;q=0.7,*,q=0.7<cr><lf>Keep-Alive: 300<cr><lf>Connection:keep-
alive<cr><lf><cr><lf>
```

- (1) 由浏览器请求的文档的 URL 是什么？
- (2) 该浏览器运行的 HTTP 是何种版本？
- (3) 该浏览器请求的是一条非持续连接还是一条持续连接？
- (4) 该浏览器所运行的主机 IP 地址是什么？
- (5) 发起该报文的浏览器的类型是什么？

分 数	
评卷人	

四、现有一个企业网络，其获得的网络地址为 11010110 01100001 11111100 00000000，其子网掩码为 11111111 11111111 11111100 00000000。

- (1) 该网络地址的点分十进制表示形式为_____。(2 分)
- (2) 假设该企业网络内部存在 A、B、C、D 四个部门，部门 A 拥有 250 台 PC，部门 B 拥有 110 台 PC，部门 C 拥有 110 台 PC，部门 D 拥有 500 台 PC，现在要为每个部门分配 1 个子网，请进行子网规划，并以“IP 地址/前缀长度”形式给出各部门网络的网络地址，填入表 2 中。(8 分)

表 2

	网络地址/前缀长度
部门 A	
部门 B	
部门 C	
部门 D	

分 数	
评卷人	

五、考虑图 1 的传输过程。假设 TCP Reno 是一个经历如下所示行为的协议，回答下列问题。在各种情况中，简要地论证你的回答。（14 分）

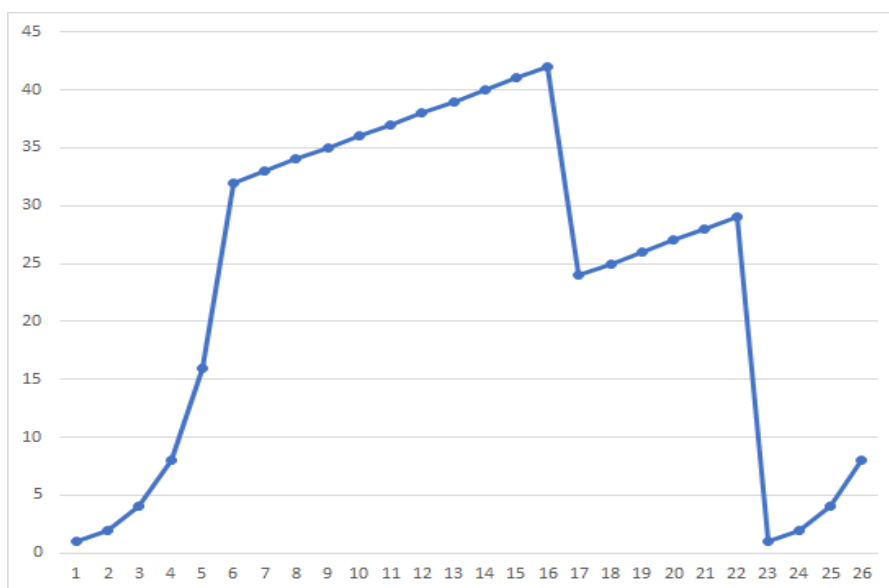


图 1

- (1) 指出 TCP 拥塞避免运行时的时间间隔。（4 分）
- (2) 请问在第 18 个和第 24 个传输轮回里，sssthresh 的值分别设置为多少？（4 分）
- (3) 在哪个传输轮回内发送第 70 个报文段？（2 分）
- (4) 假定在第 26 个传输轮回后，通过收到 3 个冗余的 ACK 检测出有分组丢失，拥塞的窗口长度和 sssthresh 的值应当是多少？（4 分）

解答内容不得超过装订线

分 数	
评卷人	

六、主机 A 和主机 B 之间采用 RDT3.0 进行数据可靠传输，假设信道带宽为 32kbps，其单向传播时延为 500ms，在不考虑确认帧的传输时延情况下，请问当数据帧长度为多少字节时，信道利用率为 20%？请给出详细计算步骤。（10 分）

分 数	
评卷人	

七、主机 H1 通过图 2 所示的网络与主机 H2 通信。现 H1 需要将一个总长度为 5000 字节（含 20 字节 IP 首部）的初始 IP 报文传送给 H2，由于 ETH 网络的 MTU 是 1500 字节，因此必须对该初始 IP 报文进行分片发送。

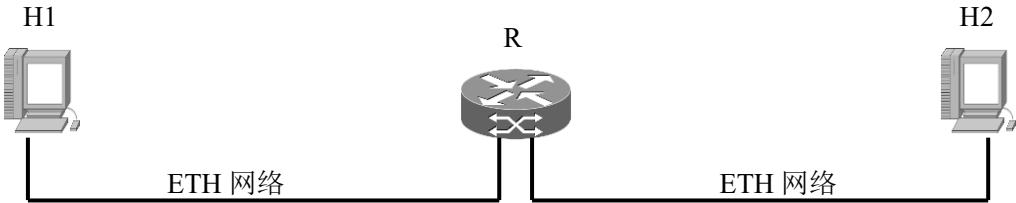


图 2

- (1) 该初始 IP 报文需要分成_____个分片 IP 报文发送。(1 分)
- (2) 设初始 IP 报文的 ID 为 134927，对分片之后的每个分片 IP 报文，请填写表 3，分别给出其 IP 首部的 ID、MF 位、offset 段偏移、总长度字段的值。(8 分)

表 3

分片序号	ID	MF	Offset	总长度
1				
2				
3				
4				
5				
6				
...				
n				

分 数	
评卷人	

八、假设你带着笔记本电脑回到宿舍，通过有线的方式与以太网连接，并试图访问学校 HUB 系统主页(<http://hub.hust.edu.cn>，假设浏览器和 WEB 服务器均支持持久连接)。

(1) 从打开笔记本电脑电源到访问成功，发生的所有协议步骤是什么？请按序列出。假设当你给笔记本电脑加电时，在 DNS 或浏览器缓存中什么也没有。(提示：步骤包括使用以太网、DHCP、ARP、DNS、TCP 和 HTTP 协议。)

(2) 明确指出在这些步骤中你如何获得网关路由器的 IP 和 MAC 地址。(20 分)



华中科技大学计算机与科学技术学院 2021~2022 第一学期

“ 计算机通信与网络 ” 考试试卷（A 卷）

考试方式 闭卷 考试日期 2021-12-04 考试时长 150 分钟

专业班级 学 号 姓 名

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	总分	核对人
分值	13	10	9	12	10	11	10	10	15	100	
得分											

分 数	
评卷人	

一、试述主机、路由器和以太网交换机分别处理因特网协议栈中的哪些层次，其功能主要是什么？（13 分）

解答内容不得超过装订线

分 数	
评卷人	

二、假定两台主机 A 和 B 相隔 1000m，由一条直接的 $R=100\text{Mbps}$ 的链路相连，该链路的信号传播速率为 $2.5 \times 10^8 \text{m/s}$ 。

- (1) 请计算该链路的时延带宽积 $R \times t_{prop}$ ，并给出时延带宽积的一种解释。(6 分)
- (2) 该链路上一个比特的宽度（以米计）是多少？(4 分)

分 数	
评卷人	

三、对于采用 Reno 算法的 TCP 协议，假设拥塞窗口值为 8MSS 时发生了超时。假设此后 7 个报文段传输全部成功，试问拥塞窗口将达到多大？(9 分)

分 数	
评卷人	

四、现有一条长度为 10 米的短链路，链路速率为 100kbps，链路两端连接有一台 WEB 服务器和一台主机。假设该链路上 HTTP 协议报文能够携带 100kb 的数据，端到端往返时延 RTT 为 1×10^{-7} 秒。现在主机从 WEB 服务器请求了一个大小为 100kb

的 WEB 页面，该页面包含 10 个大小为 100kb 的图片。请问：

- (1) 采用串行的非持续连接方式，文件传输的总时延是多少？（4 分）
- (2) 采用支持 10 个并行连接的并行非持续连接方式，文件传输的总时延是多少？（4 分）
- (3) 采用非并行持续连接方式，文件传输的总时延是多少？（4 分）

解答内容不得超过装订线

分 数	
评卷人	

五、假定一个 CSMA/CD 总线网络链路物理长度为 M 米,数据传输速率为 R 比特/秒。
假设信号在该网络链路上的传播速率为 S 米/秒。

- (1) 为了确保能检测到冲突信号,最短帧长 L_{min} 是多少比特? (3 分)
- (2) 如果总线两端的主机 A 和 B 同时发送了一个比 L_{min} 还要短的 MAC 帧,这时将会发生什么情况?
(7 分)

分 数	
评卷人	

六、为图 1 所示拓扑图上的所有子网分配网络地址。为方便规划和计算，特作出如下限制：

- (1) 整个网络对外的网络地址为 214. 97. 252. 0/22；
 - (2) Lan A 拥有 250 台 PC，Lan B 拥有 110 台机器，Lan C 拥有 110 台机器，Lan D 拥有 500 台机器；
 - (3) 路由器之间互联形成的子网使用 Lan i-j 命名，其中 i 和 j 为路由器编号；
- 要求分配的网络地址以 a. b. c. d/x 或者 a. b. c. d/x - e. f. g. h/y 的形式表示。其中 a. b. c. d/x - e. f. g. h/y 表示从子网 a. b. c. d/x 中排除子网 e. f. g. h/y。（11 分）

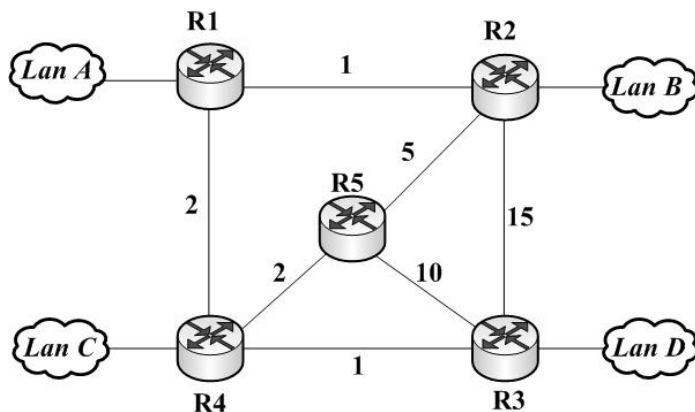


图 1

分 数	
评卷人	

七、假定网络中路由器 A 的路由表有如下的项目（这三列分别表示“目的网络”、“距离”和“下一跳路由器”）

N1	6	B
N2	3	C
N3	9	D
N4	5	C
N5	9	E

现在 A 收到 B 发来的路由信息（这两列分别表示“目的网络”和“距离”）

N2	4
N3	6
N8	3

试求出路由器 A 更新后的路由表（10 分）。

解答内容不得超过装订线

分 数	
评卷人	

八、现有五个主机分别连接在三个局域网上，用两台交换机连接起来，如图 2 所示。每台交换机的两个端口号都标明在图上。两台交换机中的转发表最初都是空的。以后有以下各站向其它的站发送了数据帧，即 H2 发送给 H3，H1 发送给 H4，H5 发送给 H4，H3 发送给 H5，H1 发给 H3。试将有关数据填入表 1。（10 分）

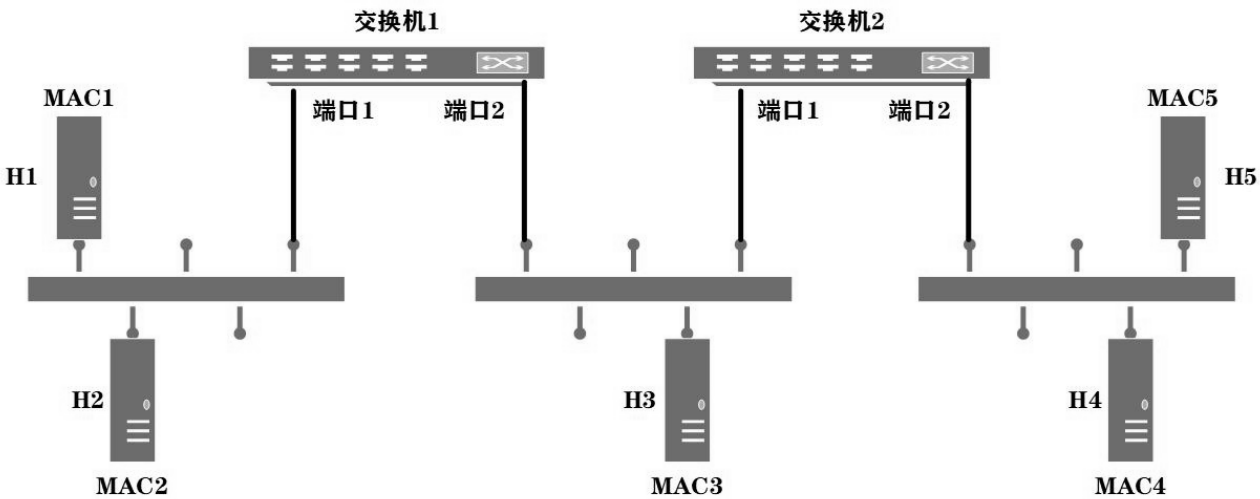


图 2

表 1

发送的帧	交换机 1 的转发表		交换机 2 的转发表		交换机 1 的处理 (转发/丢弃/登记)	交换机 2 的处理 (转发/丢弃/登记)
	站地址	端口	站地址	端口		
H2->H3						
H1->H4						
H5->H4						
H3->H5						
H1->H3						

分 数	
评卷人	

九、比较 GBN、SR 和 TCP。假设对所有 3 个协议的超时值足够长，不会出现非丢包重传。假设主机 A 向主机 B 发送 5 个数据报文段，并且第二个报文段（从 A 发送）丢失。最后，所有 5 个数据报文段已经被主机 B 正确接收。假设三个协议中均以报文段为单位进行连续编号，且发送窗口大小为 5 个报文段。

（1）三个协议中主机 A 总共发送了多少个数据报文段？主机 B 总共发送了多少个 ACK？请按序给出所有发出的数据报文段和 ACK 的序号。（12 分）

（2）如果三个协议所设置的超时时间间隔比 5RTT 长得多，则哪个协议在最短的时间间隔中成功地交付所有 5 个数据报文段？请给出你的判断理由。（3 分）



华中科技大学计算机与科学技术学院 2021~2022 第一学期

“ 计算机通信与网络 ” 考试试卷 (B 卷)

考试方式 闭卷 考试日期 2022-03-23 考试时长 150 分钟

专业班级 学 号 姓 名

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分	核对人
分值	14	16	14	10	12	11	12	11	100	
得分										

分 数	
评卷人	

一、移动用户通过图示网络访问 www.hust.edu.cn, 请说明无线 AP 使用桥接模式 (二层) 和路由模式 (三层) 下各设备上运行的网络层次, 并说明网络各层和各设备的功能。(14 分)



解答内容不得超过装订线

分 数	
评卷人	

二、如图所示的网络拓扑中，主机 A 采用“存储-转发”方式向主机 B 发送数据，其链路数据传输速率为 10Mbps，数据帧帧长为 1000B，确认帧帧长为 100B，其中帧头大小固定为 40B。网络中每段链路的传播时延均为 10ms。若主机 A 向主机 B 发送大小为 9.6MB 的文件，试计算：



- 1、从 A 开始发送到 B 完整接受为止，总耗时最少为多少？（4 分）
- 2、A 到 B 路径上每段链路的信道利用率是多少？（4 分）
- 3、A 到 B 路径上每段链路能容纳的比特数上限是多少？（4 分）
- 4、若 AB 间每段链路的长度为 1km，每段链路的每比特宽度（以米计）是多少？（4 分）

分 数	
评卷人	

三、按如下步骤登陆 mail.hust.edu.cn 网站进行邮件收发，请详细阐述每步使用的应用层协议，并说明其协议功能和消息类型：

- 1、打开浏览器输入 mail.hust.edu.cn，进入华中大电子邮件系统首页。（2分）
- 2、输入账号、密码和验证码点击登陆，登入“智慧华中大”电子邮件系统。（2分）
- 3、在“智慧华中大”电子邮件系统选择“写信”，填写收件人、抄送、主题和附件，点击“发送”按钮发送邮件，成功将邮件发送至对方邮件服务器。附件大小分别为 1KB 的文本文件或超过 100MB 的视频文件。（2分）
- 4、使用电子邮件客户端程序收取“智慧华中大”电子邮件系统“收件箱”中邮件。（2分）
- 5、使用电子邮件客户端程序收取“智慧华中大”电子邮件系统“其他文件夹”中邮件，并通过邮件客户端在“智慧华中大”电子邮件系统中创建文件夹。（2分）

其中，步骤 4 和步骤 5 接收邮件所用协议和功能特性有何异同？（4分）

分 数	
评卷人	

四、主机 A 向主机 B 连续发送三个 TCP 报文段，其序号分别为 125、3000 和 8000，那么：

- 1、第 1 个和第 2 个 TCP 报文段携带了多少个字节的数据？（2 分）
- 2、若 B 仅收到第 1 个和第 3 个 TCP 报文段，向 A 返回的 ACK 中确认号应该是多少？（2 分）
- 3、若 B 向 A 返回的 ACK 中确认号为 12000，则第三个报文段的报文长度是多少？（2 分）
- 4、若 A、B 之间的端到端传播时延为 10ms，链路的传输速率为 100Mbps，此 A、B 之间的 TCP 连接的平均链路吞吐率是多少？（2 分）
- 5、B 端接收窗口最少设置为多少才能在数据报丢失情况下保证最大链路利用率？（2 分）

分 数	
评卷人	

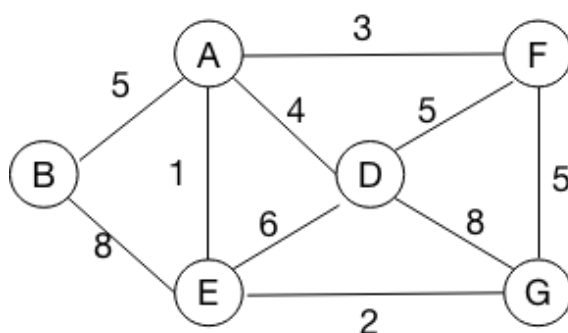
五、若待发送数据为 1001101101，采用 CRC 校验的生成多项式是
 $f(x) = x^4 + x^2 + x + 1$,

- 1、加在发送数据后的校验序列是多少？（8 分）
- 2、若待发送数据最后一位数据错误，接收端能否发现错误？（2 分）
- 3、若待发送数据任意两位数据错误，接收端能否发现错误？（2 分）

解答内容不得超过装订线

分 数	
评卷人	

六、如图所示网络拓扑，采用链路状态法，计算节点 B 到各节点的状态表，并给出节点 B 到各节点的完整路径和距离。（11 分）



分 数	
评卷人	

七、若卫星通信链路采用 CSMA/CD 方式，地球同步卫星高度为 36000 千米，信号传播速率为 200000 千米/秒，卫星链路传输速率为 10Mb/s，请计算以下内容：

1、卫星链路的最短帧长度。（3 分）

2、在该链路上发送 1000 字节的数据帧，确认信息随数据帧发送，循环使用 3 位序列号进行 ACK 确认，分别计算停止等待协议、GBN 协议和 SR 协议的信道利用率。（9 分）

分 数	
评卷人	

八、为下面所示拓扑图上的所有子网分配网络地址。为方便规划和计算，特作出如下限制：

- 1、整个网络对外的网络地址为 214. 97. 252. 0/22；
 - 2、Lan A 拥有 250 台 PC，Lan B 拥有 110 台机器，Lan C 拥有 110 台机器，Lan D 拥有 500 台机器；
 - 3、路由器之间互联形成的子网使用 Lan i-j 命名，其中 i 和 j 为路由器编号；
- 要求分配的网络地址以 a. b. c. d/x 或者 a. b. c. d/x - e. f. g. h/y 的形式表示。其中 a. b. c. d/x - e. f. g. h/y 表示从子网 a. b. c. d/x 中排除子网 e. f. g. h/y。（11 分）

