

# 武汉大学 2019-2020 年度第二学期

## 《网络与分布式计算》 A 卷

学号 \_\_\_\_\_ 姓名 \_\_\_\_\_ 院（系） \_\_\_\_\_ 分数 \_\_\_\_\_

(注：1. 考试时间为 120 分钟； 2. 所有解答必须写在答题纸上。)

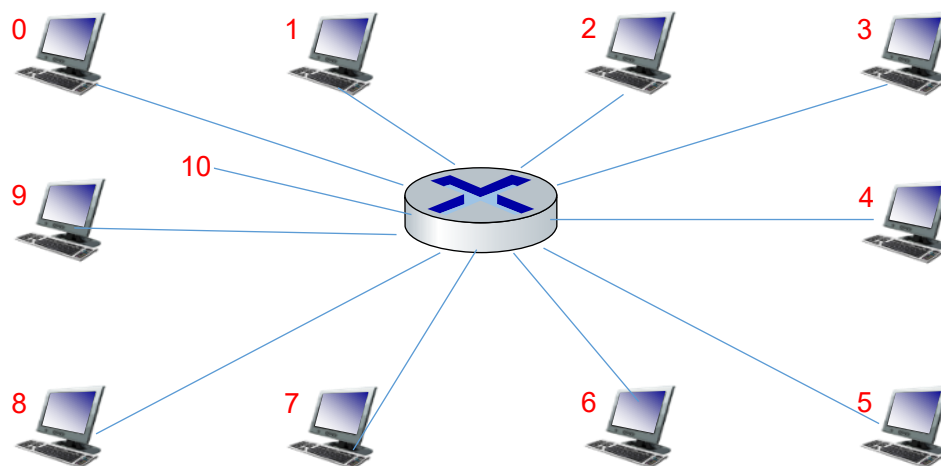
欢迎疫情期间克服困难参加网上期末考试。本次考试为开卷考试，包含 9 道题。每道题都标出了其分值。作答前请仔细阅读题目，答题期间可以使用计算器、电脑、铅笔或钢笔、橡皮擦和纸张。作答时容许浏览网页。答题必须手写于答题纸上，**不能**直接写在试题上。请确认使用单独的答题纸作答。抄袭者及被抄袭者都将记零分。请认真作答，祝好运！

### 问题 1 (10 分)

若 web 服务器使用 HTTP GET 方法设计 HTML 表单在请求的 URL 中来输入学号。如果输入到 URL 中的数据(到表单字段中)是你的学号，且 web 服务器为 cs.whu.edu.cn，请问相应的扩展 URL (你在浏览器地址栏中的输入) 最可能出现的形式是怎样的形式？

### 问题 2 (10 分)

假设你参加计算机学院的网络课实验，实验室的网络拓扑结构如下：



红色的数字是机位编号，按照学号的尾号给学生分配机位（例如若你的学号为 2012302580003，则分配给你的机位为 3 号）。该网络采用的是 16 位主机地址的数据报网络，中间的路由器采用最长前缀匹配。路由表如下：

前缀匹配	接口
1101 1001 1010 0	0
1101 1001 1010 010	1
1101 1001 1010 01	2
1101 1001 1010 1	3
1101 1001 1010 110	4

1101 1001 1010 11	5
1101 1001 1011 0	6
1101 1001 1011 010	7
1101 1001 1011 01	8
1101 1001 1011 1	9
其它	10

路由器接口编号对应为所连接机位的编号，而编号 10 的接口连接到外网。  
现在外网发来一组数据报，其目标地址分别为：

1101 1001 1010 0001  
1101 1001 1010 0010  
1101 1001 1010 0101  
1101 1001 1010 0110  
1101 1001 1010 1001  
1101 1001 1010 1010  
1101 1001 1010 1101  
1101 1001 1010 1110  
1101 1001 1011 0001  
1101 1001 1011 0010  
1101 1001 1011 0101  
1101 1001 1011 0110

其中有没有发到你所在机位对应的接口？有的话是哪几个？

问题 3 (10 分)

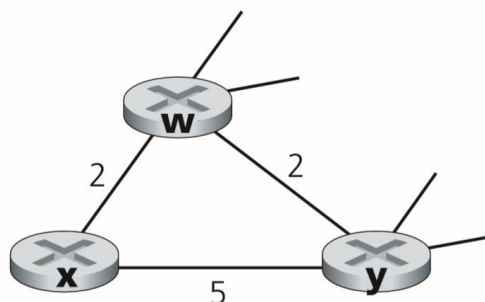
设有比特流 1101 1001 1010 0001 1110 0000 0000 0001，计算其因特网校验和。

问题 4 (10 分)

设  $C_1 = 161$ ， $C_2 = 217$ ， $E = 2400 + C_1$ 。考虑向具有 700 字节 MTU 的一条链路发送一个字节数为  $E$  的数据报。假定初始数据报标识号为  $C_2$ 。将会生成多少个分片？在生成相关分片的数据报中各个字段的值是多少？

问题 5 (10 分)

设  $C_1 = 161$ 。考虑下图所示的网段。x 只有两个相连邻居 w 与 y。w 有一条通向目的地 u（图中没有显示）的最低开销路径，其值为  $5 + C_1$ ，y 有一条通向目的地 u 的最低开销路径，其值为  $6 + C_1$ 。从 w 与 y 到 u（以及 w 与 y 之间）的完整路径图中未显示出来。网络中所有链路开销皆为正整数值



- a) 给出  $x$  对目的地  $w$ 、 $y$  和  $u$  的距离向量
- b) 给出对于  $c(x, w)$  或  $c(x, y)$  的链路开销的变化, 使得执行了距离向量算法后,  $x$  将通知其邻居有一条通向  $u$  的新最低开销路径
- c) 给出对  $c(x, w)$  或  $c(x, y)$  的链路开销的变化, 使得执行了距离向量算法后,  $x$  将不通知其邻居有一条通向  $x$  的新最低开销路径

### 问题 6 (10 分)

设  $C_1 = 1010\ 0001$ 。假设发送方采用 CRC 生成多项式  $x^4+x+1$  要发送 8 比特序列  $C_1$ 。计算给出发送者发出的含 CRC 的序列是什么? 现在假设接收者收到的序列在第一位 (最高位) 发生了位翻转, 接收者如何检测到该错误? 详细计算加以说明。

### 问题 7 (10 分)

在 CSMA/CD 协议中, 发生碰撞后适配器等待  $512K$  比特时间, 其中  $K$  是随机选取。假设适配器  $A_1$  与适配器  $A_2$  发生碰撞后适配器  $A_1$  随机选择的  $K = 161$  而适配器  $A_2$  随机选择的  $K = 217$ 。问在 10Mbps 的广播信道中每个适配器各自等待了多长时间? 如果是 100Mbps 的广播信道呢?

### 问题 8 (10 分)

设  $Mac_0 = 00-15-5D-41-80-A8$  是一 MAC 地址。若笔记本电脑的网卡的 MAC 地址  $Mac_1 = 00-15-5D-41-B3-A7$ 。假设上述笔记本电脑连接到一个交换机, 而以  $Mac_0$  为 MAC 地址的一台式机也连接到同一个交换机。若笔记本电脑向该台式机发送一系列的以太网帧, 交换机表如何产生、更新? 最终的交换机表是什么样子? 给出 ARP 请求报文的以太网帧中的两字节 16 进制的类型字段的值。这一类型字段值所对应的上层协议是什么?

### 问题 9 (20 分)

罗列你所知道的无线网络技术及其特点。如果你选用了其中的某个技术, 说说为什么在诸多选择中你看中了它。为武汉大学的校园设计一个网络系统 (方便无线接入), 描述哪些协议在学生的特定使用场景时会被用到。你如何考虑在不同校区间进行流量引导, 例如从 1 校区到 4 校区。可以考虑在你的蓝图中使用 HFC 和 VLAN, 将你在此课程中所学的知识尽量多地应用于设计方案。方案越详细越好。