计算机网络第三次作业

1. **域内路由（Intra-Domain Routing）和域间路由（Inter-Domain Routing）各起什么作用？这两种类别的路由有何不同？请至少说明两个不同之处。**

* **前言：**

Internet由大量的独立网络或自治系统构成，每个自治系统（AS）或独立网络是一个实体，一般是指隶属于一个管理机构的路由器集合，例如隶属于公司、学校的网络就是一个自治系统。

* **域内路由：**

AS间内部的信息交换路由，称之为域内路由，通过AS内部的路由器进行域内设备的信息交换，目前比较流行的域内路由协议为RIP协议和OSPF协议，或者在一个较小的AS内可以人工分配路由。

* **域间路由：**

跨越自制系统之间信息交互路由，称为域间路由，通过域间路由协议每个自治系统的边界路由器进行交换路由信息，目前Internet上的域间路由协议是BGP协议，

* **域内路由与域间路由的不同之处：**

1. 实现域间路由要求所有的独立网络必须使用相同域间路由协议和外部网关协议，而域内路由不要求这样，每个独立网络可以根据实际情况选择合适的路由协议。
2. 域内路由所需要做的只是尽可能有效的将数据包从源端传送到接收方，它不必考虑政治因素，而域间路由则必须要考虑大量的政治因素。例如：一个公司的自治系统可能希望给所有的internet站点发送数据包，同时也能接收来自任何一个internet站点的数据包，然而，他可能不愿意承载那些源自一个外部AS的而终止于另外一个自治系统的数据包，即使它自己的AS正好位于这两个外部AS之间的最短路径上。
3. 域内路由使用BGP路由协议，域间路由使用OSPF或RIP路由协议。
4. **请对比在线视频会议、文件传输（FTP）应用分别对时延（Delay）、抖动（Jitter）、可靠性（Reliability）、带宽（Bandwidth）的要求程度。**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 在线视频会议 | 文件传输 |
| 时延 | 要求低时延，消息从发出到送达所有在线端的延时在毫秒级 | **要求中等时延，数据传输实时性不高** |
| 抖动 | 要求网络稳定，发生抖动概率低，保证视频不卡顿。 | 对网络稳定性要求不高，可以接纳一定的网络抖动。 |
| 可靠性 | 可靠性要求中等，视频的几帧丢失不会对会议效果有影响。 | 要求可靠传输，文件的一个数据报丢失可等导致整个文件不可用。 |
| 带宽 | 带宽要求高，需要传输大量语音、图片、等信息。 | 带宽要求中等，只要能够在用户预期的时间内完成传输即可。 |

1. **请说明漏桶算法（Leaky Bucket Algorithm）、令牌桶算法（Token Bucket Algorithm）的作用和不同。**

* **漏桶算法**

漏桶算法用于限制请求访问的速度，对主机进入网络的流量进行整型，当使用了漏桶算法时，可以保证接口会以一个常速速率来处理请求，保证不会出现临界问题。

* **令牌桶算法**

限制数据的平均传输速率外，允许某种程度的突发传输，算法会以一个恒定的速度往桶里放入令牌，而如果请求需要被处理，则需要先从桶里获取一个令牌，当桶里没有令牌可取时，则拒绝服务。

* **不同之处**

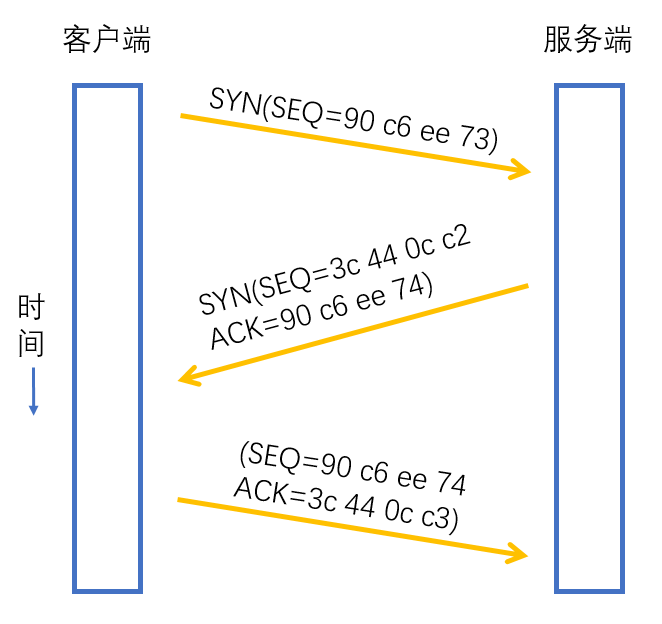
1. 漏桶算法能够强行限制数据的传输速率，令牌桶算法能够在限制数据的平均传输速率的同时还允许某种程度的突发传输。
2. 令牌桶算法由于实现简单，对用户友好。
3. 令牌桶主要用来对调用者频率进行限流，让自己不被打垮。所以如果自己本身有处理能力的时候，如果流量突发，那么实际处理速率可以超过配置的限制。漏桶算法，用来保护他人，也就是保护他所调用的系统，例如当调用的第三方系统本身没有保护机制，或者有流量限制的时候，可以使用漏桶算法来进行流量控制。
4. **在掌握以太网帧（Frame）结构、IP分组（IP Packet）结构、TCP报文（TCP Segment）结构的基础上，针对下表中列出的六条以太网帧进行分析：**
5. **下列哪三条以太网帧中包含了一个TCP连接建立过程的三次握手过程？TCP连接的服务器端和客户端选定的初始序列号（ISN：Initial Sequence Number）各是多少（以16进制表示）？三次握手过程中的第三条TCP报文的序列号（Sequence Number）是多少（以16进制表示）？请用顺序图（Sequence Diagram）描述这个TCP连接过程中的TCP报文交互过程。**

第2、3、4帧包含了一个TCP连接建立过程的三次握手过程；

客户端选定的初始序列号：90 c6 ee 73；

服务端选定的初始序列号：3c 44 0c c2；

第三条TCP报文的序列号90 c6 ee 74



**顺序图**

1. **请写出这条TCP连接的服务器端的IP地址、客户端的IP地址。IP地址以点分十进制表示。(16进制->2进制->10进制)**

服务端IP地址：db ee 04 09，转换为点分十进制为：219.238.4.9

客户端IP地址：ac 10 01 da，转换为点分十进制为：172.16.1.218

1. **这条TCP连接的客户端、服务器的端口号各是多少？**

客户端端口号：C5 3a，转换为10进制数为：50490

服务器端口号：00 50，转换为10机制数为：80

1. **第5个以太网帧中TCP报文的序列号是多少（以16进制表示）？携带的数据（Payload）的长度是多少字节？设发出第5个以太网帧的一方为主机A，主机A的TCP协议在发出第五个帧中的TCP报文后接着发送后续数据，这个接下来发出的TCP报文的序列号是多少（以16进制表示）？**

* 第5个以太网帧中TCP报文的序列号是：90 c6 ee 74
* IP分组的总长度：02 a3

IP分组头长度：5\*4=20字节

TCP报文总长度：02 a3 - 14

TCP报文头的长度：5\*4=20字节

TCP报文中所携带数据的长度：02a3–14–14 = 02a3–28 ,转换为10进制数为：635bytes，第5个帧中TCP报文中携带的数据的长度为635字节。

* 接下来发出的TCP报文的序列号是（16进制数）: 90c6ee74 + 02 a3 - 28 = 90 c6 f0 ef

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Index | Frame | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | ec | 6c | 9f | | 05 | | 3e | | 5c | | 00 | | 0e | | c6 | | c2 | | 79 | | 48 | | 08 | | 00 | | 45 | 00 |
| 00 | 34 | 55 | | ac | | 40 | | 00 | | 80 | | 06 | | 00 | | 00 | | ac | | 10 | | 01 | | da | | 6a | 0b |
| d1 | 1d | c5 | | 05 | | 00 | | 50 | | ee | | 8d | | d6 | | c5 | | 00 | | 00 | | 00 | | 00 | | 80 | 02 |
| fa | f0 | e9 | | 39 | | 00 | | 00 | | 02 | | 04 | | 05 | | b4 | | 01 | | 03 | | 03 | | 08 | | 01 | 01 |
| 04 | 02 |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |  |
| 2  SYN | ec | 6c | | 9f | | 05 | | 3e | | 5c | | 00 | | 0e | | c6 | | c2 | | 79 | | 48 | | 08 | | 00 | 45 | 00 |
| 00 | 34 | | 5c | | bb | | 40 | | 00 | | 80 | | 06 | | 00 | | 00 | | ac | | 10 | | 01 | | da | db | ee |
| 04 | 09 | | c5 | | 3a | | 00 | | 50 | | 90 | | c6 | | ee | | 73 | | 00 | | 00 | | 00 | | 00 | 80 | 02 |
| fa | f0 | | 8e | | 08 | | 00 | | 00 | | 02 | | 04 | | 05 | | b4 | | 01 | | 03 | | 03 | | 08 | 01 | 01 |
| 04 | 02 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |  |  |
| 3  ACK  SEQ | 00 | 0e | | c6 | | c2 | | 79 | | 48 | | ec | | 6c | | 9f | | 05 | | 3e | | 5c | | 08 | | 00 | 45 | 00 |
| 00 | 34 | | 00 | | 00 | | 40 | | 00 | | 3a | | 06 | | b2 | | e2 | | db | | ee | | 04 | | 09 | ac | 10 |
| 01 | da | | 00 | | 50 | | c5 | | 3a | | 3c | | 44 | | 0c | | c2 | | 90 | | c6 | | ee | | 74 | 80 | 12 |
| 39 | 08 | | 1a | | 49 | | 00 | | 00 | | 02 | | 04 | | 05 | | b4 | | 01 | | 01 | | 04 | | 02 | 01 | 03 |
| 03 | 09 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |  |  |
| 4  ACK  SEQ | ec | 6c | | 9f | | 05 | | 3e | | 5c | | 00 | | 0e | | c6 | | c2 | | 79 | | 48 | | 08 | | 00 | 45 | 00 |
| 00 | 28 | | 5c | | bc | | 40 | | 00 | | 80 | | 06 | | 00 | | 00 | | ac | | 10 | | 01 | | da | db | ee |
| 04 | 09 | | c5 | | 3a | | 00 | | 50 | | 90 | | c6 | | ee | | 74 | | 3c | | 44 | | 0c | | c3 | 50 | 10 |
| 01 | 00 | | 8d | | fc | | 00 | | 00 | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |  |  |
| 5 | ec | 6c | | 9f | | 05 | | 3e | | 5c | | 00 | | 0e | | c6 | | c2 | | 79 | | 48 | | 08 | | 00 | 45 | 00 |
| 02 | a3 | | 5c | | bd | | 40 | | 00 | | 80 | | 06 | | 00 | | 00 | | **ac** | | **10** | | **01** | | **da** | **db** | **ee** |
| **04** | **09** | | *c5* | | *3a* | | *00* | | *50* | | 90 | | c6 | | ee | | 74 | | *3c* | | *44* | | *0c* | | *c3* | 50 | *18* |
| 01 | 00 | | 90 | | 77 | | 00 | | 00 | | 47 | | 45 | | 54 | | 20 | | 2f | | 20 | | 48 | | 54 | 54 | 50 |
| 2f | 31 | | 2e | | 31 | | 0d | | 0a | | 48 | | 6f | | 73 | | 74 | | 3a | | 20 | | 77 | | 77 | 77 | 2e |
| 73 | 69 | | 6e | | 61 | | 2e | | 63 | | 6f | | 6d | | 2e | | 63 | | 6e | | 0d | | 0a | | 55 | 73 | 65 |
| 72 | 2d | | 41 | | 67 | | 65 | | 6e | | 74 | | 3a | | 20 | | 4d | | 6f | | 7a | | 69 | | 6c | 6c | 61 |
| 2f | 35 | | 2e | | 30 | | 20 | | 28 | | 57 | | 69 | | 6e | | 64 | | 6f | | 77 | | 73 | | 20 | 4e | 54 |
| 20 | 31 | | 30 | | 2e | | 30 | | 3b | | 20 | | 57 | | 69 | | 6e | | 36 | | 34 | | 3b | | 20 | 78 | 36 |
| 34 | 3b | | 20 | | 72 | | 76 | | 3a | | 35 | | 36 | | 2e | | 30 | | 29 | | 20 | | 47 | | 65 | 63 | 6b |
| 6f | 2f | | 32 | | 30 | | 31 | | 30 | | 30 | | 31 | | 30 | | 31 | | 20 | | 46 | | 69 | | 72 | 65 | 66 |
| 6f | 78 | | 2f | | 35 | | 36 | | 2e | | 30 | | 0d | | 0a | | 41 | | 63 | | 63 | | 65 | | 70 | 74 | 3a |
| 20 | 74 | | 65 | | 78 | | 74 | | 2f | | 68 | | 74 | | 6d | | 6c | | 2c | | 61 | | 70 | | 70 | 6c | 69 |
| 63 | 61 | | 74 | | 69 | | 6f | | 6e | | 2f | | 78 | | 68 | | 74 | | 6d | | 6c | | 2b | | 78 | 6d | 6c |
| 2c | 61 | | 70 | | 70 | | 6c | | 69 | | 63 | | 61 | | 74 | | 69 | | 6f | | 6e | | 2f | | 78 | 6d | 6c |
| 3b | 71 | | 3d | | 30 | | 2e | | 39 | | 2c | | 2a | | 2f | | 2a | | 3b | | 71 | | 3d | | 30 | 2e | 38 |
| 0d | 0a | | 41 | | 63 | | 63 | | 65 | | 70 | | 74 | | 2d | | 4c | | 61 | | 6e | | 67 | | 75 | 61 | 67 |
| 65 | 3a | | 20 | | 7a | | 68 | | 2d | | 43 | | 4e | | 2c | | 7a | | 68 | | 3b | | 71 | | 3d | 30 | 2e |
| 38 | 2c | | 65 | | 6e | | 2d | | 55 | | 53 | | 3b | | 71 | | 3d | | 30 | | 2e | | 35 | | 2c | 65 | 6e |
| 3b | 71 | | 3d | | 30 | | 2e | | 33 | | 0d | | 0a | | 41 | | 63 | | 63 | | 65 | | 70 | | 74 | 2d | 45 |
| 6e | 63 | | 6f | | 64 | | 69 | | 6e | | 67 | | 3a | | 20 | | 67 | | 7a | | 69 | | 70 | | 2c | 20 | 64 |
| 65 | 66 | | 6c | | 61 | | 74 | | 65 | | 0d | | 0a | | 43 | | 6f | | 6f | | 6b | | 69 | | 65 | 3a | 20 |
| 72 | 6f | | 74 | | 61 | | 74 | | 65 | | 63 | | 6f | | 75 | | 6e | | 74 | | 3d | | 32 | | 3b | 20 | 55 |
| 5f | 54 | | 52 | | 53 | | 31 | | 3d | | 30 | | 30 | | 30 | | 30 | | 30 | | 30 | | 31 | | 31 | 2e | 33 |
| 30 | 38 | | 64 | | 33 | | 65 | | 36 | | 39 | | 2e | | 35 | | 39 | | 65 | | 65 | | 61 | | 33 | 62 | 63 |
| 2e | 66 | | 62 | | 37 | | 31 | | 66 | | 36 | | 35 | | 63 | | 3b | | 20 | | 55 | | 5f | | 54 | 52 | 53 |
| 32 | 3d | | 30 | | 30 | | 30 | | 30 | | 30 | | 30 | | 31 | | 31 | | 2e | | 33 | | 30 | | 39 | 61 | 33 |
| 65 | 36 | | 39 | | 2e | | 35 | | 39 | | 65 | | 65 | | 61 | | 33 | | 62 | | 63 | | 2e | | 62 | 32 | 37 |
| 39 | 63 | | 30 | | 39 | | 31 | | 3b | | 20 | | 55 | | 4f | | 52 | | 3d | | 77 | | 77 | | 77 | 2e | 62 |
| 69 | 6e | | 67 | | 2e | | 63 | | 6f | | 6d | | 2c | | 62 | | 6c | | 6f | | 67 | | 2e | | 73 | 69 | 6e |
| 61 | 2e | | 63 | | 6f | | 6d | | 2e | | 63 | | 6e | | 2c | | 3b | | 20 | | 53 | | 49 | | 4e | 41 | 47 |
| 4c | 4f | | 42 | | 41 | | 4c | | 3d | | 31 | | 32 | | 32 | | 2e | | 32 | | 32 | | 34 | | 2e | 35 | 32 |
| 2e | 31 | | 37 | | 5f | | 31 | | 35 | | 30 | | 38 | | 38 | | 31 | | 31 | | 37 | | 30 | | 38 | 2e | 34 |
| 30 | 32 | | 38 | | 33 | | 31 | | 3b | | 20 | | 41 | | 70 | | 61 | | 63 | | 68 | | 65 | | 3d | 31 | 32 |
| 32 | 2e | | 32 | | 32 | | 34 | | 2e | | 35 | | 32 | | 2e | | 31 | | 37 | | 5f | | 31 | | 35 | 30 | 38 |
| 38 | 31 | | 31 | | 37 | | 30 | | 38 | | 2e | | 34 | | 30 | | 32 | | 38 | | 33 | | 35 | | 3b | 20 | 55 |
| 4c | 56 | | 3d | | 31 | | 35 | | 30 | | 38 | | 38 | | 31 | | 31 | | 37 | | 30 | | 39 | | 35 | 37 | 33 |
| 3a | 31 | | 3a | | 31 | | 3a | | 31 | | 3a | | 31 | | 32 | | 32 | | 2e | | 32 | | 32 | | 34 | 2e | 35 |
| 32 | 2e | | 31 | | 37 | | 5f | | 31 | | 35 | | 30 | | 38 | | 38 | | 31 | | 31 | | 37 | | 30 | 38 | 2e |
| 34 | 30 | | 32 | | 38 | | 33 | | 35 | | 3a | | 0d | | 0a | | 43 | | 6f | | 6e | | 6e | | 65 | 63 | 74 |
| 69 | 6f | | 6e | | 3a | | 20 | | 6b | | 65 | | 65 | | 70 | | 2d | | 61 | | 6c | | 69 | | 76 | 65 | 0d |
| 0a | 55 | | 70 | | 67 | | 72 | | 61 | | 64 | | 65 | | 2d | | 49 | | 6e | | 73 | | 65 | | 63 | 75 | 72 |
| 65 | 2d | | 52 | | 65 | | 71 | | 75 | | 65 | | 73 | | 74 | | 73 | | 3a | | 20 | | 31 | | 0d | 0a | 0d |
| 0a |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |  |  |  |
| 6 | 00 | 0e | | c6 | | c2 | | 79 | | 48 | | ec | | 6c | | 9f | | 05 | | 3e | | 5c | | 08 | | 00 | 45 | 00 |
| 00 | 28 | | a4 | | 26 | | 40 | | 00 | | 3a | | 06 | | 0e | | c8 | | db | | ee | | 04 | | 09 | **ac** | **10** |
| 01 | da | | ***00*** | | ***50*** | | ***c5*** | | ***3a*** | | 3c | | 44 | | 0c | | c3 | | 90 | | c6 | | f0 | | ef | 50 | 10 |
| 00 | 1f | | 91 | | 8b | | 00 | | 00 | | 00 | | 00 | | 00 | | 00 | | 00 | | 00 | |  | |  |  |  |

1. **为什么TCP连接建立过程中需要使用三次握手机制？**
2. 防止已失效的连接请求又传送到服务器端，因而产生错误。
3. TCP 协议为了实现可靠传输， 通信双方需要判断自己已经发送的数据包是否都被接收方收到，如果没收到，就需要重发。 而这个确认的过程需要三次发送数据包。
4. 为了保证服务端能收接受到客户端的信息并能做出正确的应答而进行前两次(第一次和第二次)握手，为了保证客户端能够接收到服务端的信息并能做出正确的应答而进行后两次(第二次和第三次)握手。
5. **传输层的TCP连接与网络层的虚电路子网（virtual-circuit network）中建立的虚电路有什么相同和不同之处？**

* **相同之处：**

都是面向连接服务。

* **不同之处：**
* 建立虚电路连接时要建立所谓的虚电路号，在传输的数据单元中有已经填好的虚电路号，数据单元沿着既定的虚电路方向（一定的路由器序列）到接收端，这样能够保证数据单元到达接收端是有序地，而且也能很好的保障可靠传输。
* 而TCP建立连接时只是进行了三次握手，通过初始化一个序列号，保证后面的数据有序到达且全部接收,同时TCP通过序列号支持重传，错误校验，保证数据的可靠性。

1. **TCP流量控制机制与拥塞控制机制各解决什么问题？**

* **流量控制：**

流量控制就是让发送方的发送速率不要太快，要让接收方来的及接收。原理是通过确认报文中窗口字段来控制发送方的发送速率，发送方的发送窗口大小不能超过接收方给出窗口大小。

* **拥塞控制：**

拥塞控制就是防止过多的数据注入网络中，这样可以使网络中的路由器或链路不致过载，拥塞控制是一个全局性的过程，作用于整个网络。

1. **请说明TCP协议中的慢启动机制有何作用？**

主机开发发送数据报时，如果立即将大量的数据注入到网络中，可能会出现网络的拥塞。慢启动机制就是在主机刚开始发送数据报的时候先探测一下网络的状况，如果网络状况良好，发送方每发送一次文段都能正确的接受确认报文段。那么就从小到大的增加拥塞窗口的大小，即增加发送窗口的大小。

1. **TCP协议中设定了哪些定时器，请说明其中三种定时器的作用。**

* **重传计时器：**

当TCP实体发出一个段时，它同时启动一个重传计时器，如果在该计时器超时前该段被确认，则计时器被停止。另一方面，如果在确认到来之前计时器超时，则段被重传。

* **持续计时器：**

用于避免出现一下死锁情况，接收端发送一个窗口大小为0的确认，让发送端等等，之后，接收端更新了窗口大小，但是，携带新消息的数据报丢失了，现在，发送端和接收端都在等对方进一步操作。当持续计时器超时后，发送端给接收端发送一个探询消息。接收端对探询消息的响应是将窗口大小告诉给发送端。如果它仍然为0，则重置持续计数器，并开始下一轮循环。如果它非0，则现在可以发送数据了。

* **保活计时器：**

当一个连续空闲了较长一段时间后，保活计时器可能超时，从而促使某一端查看另一端是否仍然还存在，如果另一端没有响应，则终止连接，

1. **为什么说TCP连接的接收窗口是动态窗口（dynamic window）？**

为了实现流量控制，TCP采用动态窗口机制实现，在通信过程中，接收方根据自己接收缓存的大小，动态的调整发送方的发送窗口大小，接收方设置确认报文段的窗口字段来将自己的窗口缓存大小通知给发送方，之后调整发送窗口大小，使之等于接收方窗口缓存大小。

1. **请说明TCP协议中的快速重传（Fast Retransmission）和快速恢复（Fast Recovery）机制的作用？**

* **快速重传**

当接收方收到的数据包是不正常的序列号，那么接收方会发送一个携带ACK的包给发送方，以此提醒对方重传。当发送方收到连续3个ACK相同的包时，就意识到这个包丢了，从而立即重传它，并且意识到网络产生了拥塞，然后降低拥塞窗口大小，降低数据发送速度。

* **快速恢复**

当发送方意识到网络发生拥塞后，发送方立即进入拥塞阶段，降低一定拥塞窗口大小，继续发送数据，而不是直接回退到慢启动阶段，重新缓慢的发送数据。这样做既解决了拥塞控制问题，又解决了，拥塞窗口过度减小的问题。

1. **防火墙（Firewall）的功能是什么？**
2. 防火墙的主要功能是保护自己的网络不受到外来网络的攻击，防止他人通过网络来破坏我们自己网络的安全。
3. 防火墙可以阻止外来未经授权用户的访问或读取用户敏感的数据，同时还要允许合法用户不受限制的访问网络资源。
4. 防火墙是用来实现一个组织机构的网络安全措施的主要设备。在许多情况下需要采用验证安全和增强私有性技术来加强网络的安全或实现网络方面的安全措施。
5. **请说明DNS资源记录（resource record）的字段含义，并各给出一个存储域名对应的IPv4地址、IPv6地址的资源记录示例。**

* **含义：**

每个域都有一组与他相关联的资源记录，这些记录组成了DNS数据库。对于一台主机来说，最常见的资源记录就是他的IP地址，但除此以外还存在许多种其他的资源记录。当解析器把一个域名传给DNS时，他能获得DNS返回结果就是与该域名相关联的资源记录。比如www.baidu.com对应202.108.22.5，这便是一个资源记录，域名对应IP，只要在地址栏打入域名，便可以通过资源记录找到IP，从面访问这一站点。

* **资源记录示例：**

IPv4

A 记录，address，将DNS网域名称对应到IPv4的32位元位址

www.baidu.com. IN A 202.108.22.5

IPv6

AAAA记录，IPv6 主机地址(AAAA) 资源记录。将DNS 域名映射到 Internet 协议(IP) 版本6 的128 位地址中

ordns.he.net  IN AAAA 2001:470:20::2

1. **请描述从校园网中的一台主机访问校外某网站（例如，www.sohu.com）的过程中，会需要使用到哪些计算机网络协议？这些协议各起到什么作用？**

**在一台主机访问校外网站过程中需要使用如下协议：**

1. **HTTP协议**

浏览器解析 URL 并生成 HTTP 消息，指定了客户端可能发送给服务器什么样的消息以及得到什么样的响应，当我们访问[www.sohu.com](http://www.sohu.com)时会发送一个网页请求，之后服务器响应请求。

1. **DNS解析**

把域名[www.sohu.com](http://www.sohu.com)转换成为网络可以识别的ip地址,然后进行实际网络通讯。

1. **TCP协议**

与搜狐服务器建立连接，保证服务端毫无差错地接收到发送端发出的字节流,为应用程序提供可靠的通信服务。对可靠性要求高的通信系统往往使用 TCP 传输数据。

1. **IPv4协议**

用IP地址来标识Internet的主机，最大努力交付数据包，主要作用为通过搜狐网站的IP地址进行寻址与路由，报文分段与重组。

1. **ARP协议**

用于确定搜狐网站ip地址对应的的网卡物理地址映射。

1. **选择重传协议**

流量控制：限制发送方的数据流量，使其发送速率不超过接收速率。

1. **CSMA/CA协议**

避免各站点之间数据传输冲突，其特点是发送包的同时不能检测到信道上有无冲突，当向搜狐发送的以太网mac帧要通过信道进行发送时，检查信道上有无冲突。