第一章问题

网络结构如下图所示，主机A与主机B之间通过两段链路和一台转发设备R进行连接，每条链路的长度和传输速率已经在图中标出，R采用存储转发机制。主机A向主机B发送一个长度为10000字节的报文，请回答以下问题（设电磁波传播速度为2\*108米/秒）

1. 如果采用报文交换，请计算端到端的最小时延，即从主机A传输报文的第一位开始，到主机B接收到报文的最后一位为止所用的时间。
2. 如果将报文分成5个报文分组传输，请计算完成报文传输的最小端到端时延（忽略报文分组的封装开销）。
3. 在统计多路复用机制中，端到端的时延具有不确定性，请简要分析影响端到端时延的主要因素。



（1）

（2）

（3）主要因素包括：

* 核心：存储转发设备中的排队时延
* 路由器中的处理时间：路由决策、差错检验、分片等操作
* 报文分组大小和分组数量，数据流的个数，数据流占带宽的频率，都会影响时延。
* 链路的传输速率，链路长度

第二章问题

（1）通过使用Windows命令行模式提供的nslookup命令查询www.baidu.com的IP地址，给出结果截图，并对返回的结果进行解释。同时，利用Wireshark捕获查询的交互过程，给出结果截图，并进行简要说明。

idu. com 
* : dns3. nankai. edu. cn 
222. 30. 45. 41 
61. 200. 7 
liases: 
baldu. com 
: anyun> 

得分点1：说明dns3.nankai.edu是本地DNS服务器，说明其IP地址

得分点2：说明非权威应答的含义（缓存）

得分点3：说明www.a.shifen.com与[www.baidu.com](http://www.baidu.com)的关系，指出规范主机名/别名均可。

得分点4：说明有多个IP地址

le. 134.61.179 
222.3e. 
45.41 
222.3e. 
45.41 
le. 134.61.179 
le. 134.61.179 
222.3e. 
45.41 
222.3e. 
45.41 
le. 134.61.179 
le. 134.61.179 
222.3e. 
45.41 
222.3e. 
45.41 
le. 134.61.179 
DNS 
DNS 
DNS 
DNS 
DNS 
DNS 
85 Standard 
117 Standard 
73 Standard 
132 Standard 
73 Standard 
157 Standard 
query 
query 
query 
query 
query 
query 
exeeel PTR 41.45.3e.222.in-addr.arpa 
response exeeel P TR 41.45.3e.222.in-addr.arpa P TR dns3.nankai.edu.cn 
exeee2 A www.baidu.com 
response exeee2 A www.baidu.com CNAME www.a.shifen.com A 182.61.2ee.7 A 182.61.2ee.6 
exeee3 AAAA www.baidu.com 
response exeee3 AAAA www.baidu.com CNAME www.a.shifen.com SOA nsl.a.shifen.com 

从上往下一共六条报文

第一条报文：反向域名解析

第二条报文：回复域名dn3.nankai.edu.cn

第三条报文：请求www.baidu.com的IPv4地址

第四条报文：返回www.baidu.com的IPv4地址（两个）

第五条报文：请求www.baidu.com的IPv6地址

第六条报文：返回www.baidu.com的规范主机名，以及SOA（没有返回IPv6的地址）

（2）以反复解析为例，说明域名解析的基本工作过程（可以结合图例）。给出内容分发网络（CDN）中DNS重定向的基本方法，说明原始资源记录应该如何修改，并描述重定向过程。

**第一小问：给出适当文字解释**

根 域 名 服 务 器 
2 
3 
tsmghua.edu/cn 
本 地 域 名 服 务 器 
I 
8 
TLD 域 名 服 务 器 
4 
5 
6 
7 
nankai.edu/cn 
授 权 域 名 服 务 器 
请 求 主 机 
www.nankai.edu/cn 

**第二小问：**描述的需要是DNS重定向过程，而非HTTP重定向过程

根 DNS 
授 权 DNS 
（ 3 ） 
（ 4 ） 
负 载 均 衡 DNS 
（ 2 ） 
（ 5 ） 
（ 6 ） 
本 地 DNS 
0 
0 ） 
（ 8 ） 
内 容 复 制 缓 存 
（ 9 ） 
00 ） 
原 始 服 务 器 
CDN 服 务 器 
www.example.com 
URL 

**第三小问：**说明原始资源记录应该如何修改，明确说明记录类型

* 修改CNAME类型记录（别名到规范主机名的映射）：负载均衡DNS的规范主机名登记为原始服务器别名的CNAME记录
* 增加NS类型记录：直接用域名导向指向负载均衡DNS

（3）在DNS域名系统中，域名解析时使用UDP协议提供的传输层服务（DNS服务器使用UDP的53端口），而UDP提供的是不可靠的传输层服务，请你解释DNS协议应如何保证可靠机制。

* + - 超时重传
    - 差错检测