

## 计网期中试题

### 1. 写出 OSI 七层每层的名称，并简要描述功能

- (1) 物理层：使原始的数据位流能在物理媒体上传输。
- (2) 数据链路层：位流被组织成数据链协议数据单元（通常称为帧）传输。
- (3) 网络层：数据以网络协议数据单元（分组）为单位进行传输。
- (4) 传输层：提供端到端的透明数据运输服务，处理端到端的差错控制和流量控制问题。
- (5) 会话层（可无）：组织和同步不同的主机上各种进程间的通信。
- (6) 表示层（可无）：为上层用户提供共同的数据或信息的语法表示转换。
- (7) 应用层：直接面向用户，提供各种网络应用。

### 2. 从源主机到目的主机之间有三段信道，每段长度为 1km，数据发送的速度为 1Mbps，现在有 1000 字节的数据将要发送（数据在信道上的传输速度为 $2/3$ 光速），求传播时间

- (a) 假如是电路交换，建立电路与释放电路的时间均为  $20 \mu s$
- (b) 假如是分组交换，每组 100 字节

$$\text{发送时延} = \frac{\text{数据块长度(比特)}}{\text{信道带宽(比特/秒)}}$$

$$\text{传播时延} = \frac{\text{信道长度(米)}}{\text{信号在信道上的传播速率(米/秒)}}$$

$$\text{总时延} = \text{发送时延} + \text{传播时延} + \text{处理时延} + \text{排队时延}$$

电路交换：预先建立专用的物理链路，固定路由

分组交换：数据首先分成多个分组，每个分组单独传送，路由不固定

$x$  位报文， $k$  段链路，每段链路数据率  $b$  位/秒，每段链路传播时延  $d$  秒  
建立释放链路  $s$  秒，分组长度  $p$  位

电路交换时延： $s + \frac{x}{b} + kd$

$$20 * 10^{-6} + \frac{1000 * 8}{1 * 10^6} + 3 * \frac{1000}{2 * 10^8}$$

分组交换实验： $\left\lceil \frac{x}{p} \right\rceil * \frac{p}{b} + kd + (k-1) \frac{p}{b}$

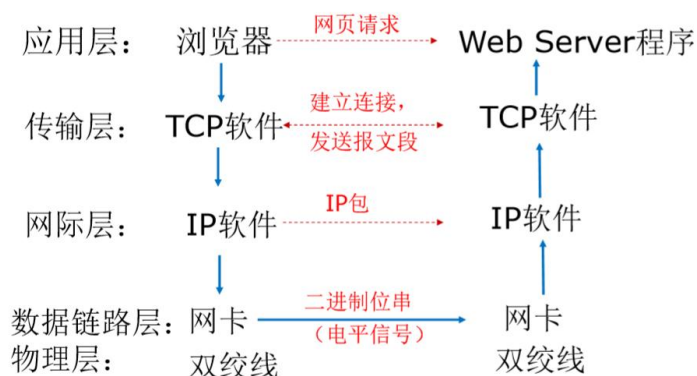
$$\left\lceil \frac{1000}{100} \right\rceil * \frac{100 * 8}{1 * 10^6} + 3 * \frac{1000}{1 * 10^6} + (3-1) \frac{100 * 8}{1 * 10^6}$$

假定  $x$  能被  $p$  整除，若分组交换的时延小于电路交换时延，则有  $s > (k-1) \frac{p}{d}$

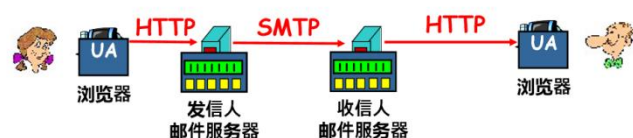
3. alice 从邮箱(Alice@bupt.edu.cn)通过 web 浏览器发送给 Bob(Bob@163.com), 其中经历了哪些服务器? 使用了哪些协议?

示例:

我要访问北邮的主页, 通信过程是怎样的?



## Web mail (基于网页的邮件)

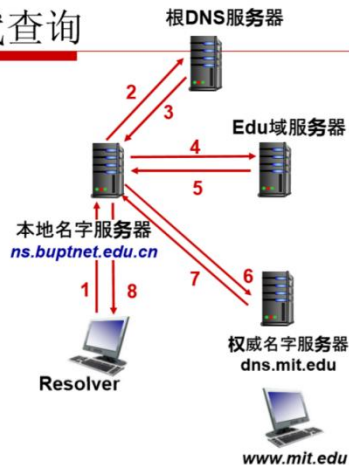


## DNS名字解析: 迭代查询

- 目前因特网采用的方式
- 示例: 北邮的主机想查找 **www.mit.edu** 的 IP 地址

迭代查询过程:

- 在无法完成域名解析时, 本地 DNS 服务器询问根 DNS 服务器
- 根 DNS 服务器返回 .edu 域 DNS 服务器的地址
- 本地 DNS 服务器询问 .edu 域 DNS 服务器
- 以此类推, 最终请求权威 DNS 服务器



计算机: Alice 的计算机、bupt.edu.cn 的邮件服务器

163.com 的邮件服务器、Bob 的计算机

使用到的应用层协议: HTTP、SMTP、POP3 或 IMAP、DNS

传输层协议: TCP、UDP

4. 描述 ftp 文件上传过程，并解释数据连接和控制连接

- (1) 用户连接到 FTP 服务器，建立控制连接
- (2) 用户登录（输入用户名、密码，通过验证）
- (3) 用户输入上传命令
- (4) 建立数据连接，发送报告，释放数据连接
- (5) 释放控制连接

控制连接用于传输 FTP 命令和响应

数据连接用于传输文件数据

5. 互联网常使用的 DNS 解析方式是什么？简要描述其过程

在迭代解析中，本地 DNS 服务器发送请求给根 DNS 服务器，如果根 DNS 服务器能完成解析，则返回请求结果，否则根名字服务器将返回对应的 TLD 服务器的 IP 地址。然后，本地 DNS 服务器将向该 TLD 服务器发送请求。以此类推，直至解析成功或失败。

在递归解析中，在本地 DNS 服务器请求根 DNS 服务器后，如果根 DNS 服务器也无法完成域名解析，则代理本地 DNS 服务器向对应的 TLD 域名服务器发出请求。以此类推，解析过程相关的 DNS 服务器将代理上一服务器进行解析请求。

A 记录：地址资源记录

MX 记录：邮件服务器资源记录

NS 记录：名字服务器资源记录

CNAME 记录：规范名称资源记录

6. 你准备打开一个网页，源端到主机服务器之间有 n 个服务器，DNS 解析在其中的时间为 RTT1, RTT2, ……，RTTn，网页除了文本还有三个很小的图片（传输时间不计），TCP 建立连接的时间为 RTTw，在协议选用 HTTP1.0 和 HTTP1.1 时用户看到完整的网页分别需要多长时间？

7. 关于 TCP 和 UDP

- (1) TCP 的消息头有段头长度，UDP 没有，为什么

因为 UDP 的段头长度固定为 8 字节，而 TCP 段头有选项，长度不固定

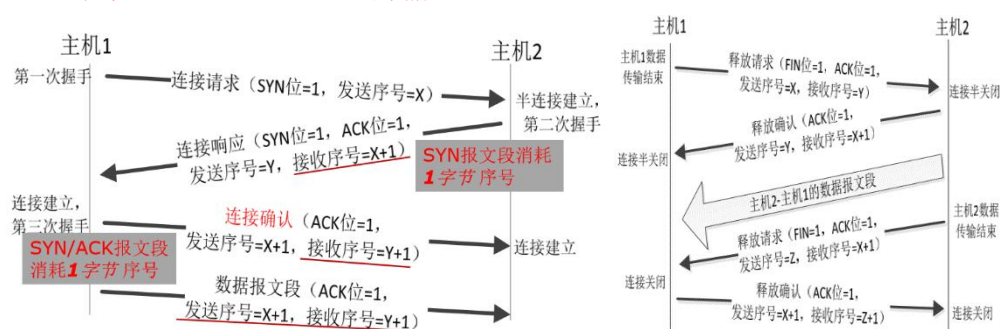
- (2) TCP 和 UDP 采用的差错控制方式是否一致？有哪些不同点？

UDP 只提供了基于校验和的差错检验控制功能

TCP 使用校验和检测传输差错，并采用 ARQ 机制实现可靠的传输

- (3) 伪报头是什么？

伪报头只参与校验，不传输。作用：增强对于 IP 地址的校验



8. 卫星通讯，课后题形式，考点是使用停止等待协议，Go-Back-N 协议，选择重传协议时的最大信道利用率。

一个卫星信道的数据率是 1Mbps，地面到卫星的单程传播时延为 270 毫秒。若要在信道上采用稍带确认的方式传输多个长度为 1000 比特的数据包，试计算对于停等协议、3 位序号的 GoBack-N 协议和选择重传 ARQ 协议，最大的信道利用率分别是多少？

$$\text{发送时延} = \frac{1000}{1M} = 1\text{ms}, \alpha = \frac{\text{传播时延}}{\text{发送时延}} = \frac{270}{1} = 270$$

1) 停等协议:  $U = \frac{1}{2+2\alpha} = \frac{1}{542} = 0.18\%$

2) GoBackN 协议: 3 位序号，最大发送窗口=7,  $U = \frac{7}{2+2\alpha} = \frac{7}{542} = 1.29\%$

3) 选择重传协议: 最大发送窗口=4,  $U = \frac{4}{2+2\alpha} = \frac{4}{542} = 0.74\%$

4) 发送窗口: 发送窗口至少为 70,  $\log_2 542 \approx 10$  位

9. 拥塞窗口的初始阈值为 14，报文段最大长度为 1，在窗口大小变为 4kb 后，ack 计时器超时，当第七轮时，连续收到三个 ack，写出第一轮到第十轮的拥塞窗口大小

第 1 轮	第 2 轮	第 3 轮	第 4 轮	第 5 轮
1	2	4	8	14
第 6 轮	第 7 轮	第 8 轮	第 9 轮	第 10 轮
15	16	8	9	10

10. TCP 报头结构给出，给出 8 个报文报头

- 写出源主机和目的主机端口号
- 该次 TCP 使用了应用层的哪种协议？
- 哪条报文的可选项不为空？
- 哪条报文表示建立 TCP 连接？
- 假如 6、7、8 三条报文连续发送，第 8 次数据长度为 100 字节，下一次发送是可发的最大数据长度为？
- 下一条报文的发送序号和接收序号是？

