

# 计算机网络作业 第二章

09021227 金桥

2023 年 10 月 28 日

## 1. 网络应用程序有哪两种体系结构？

网络应用程序包括**客户-服务器体系结构**与 **P2P 体系结构**。

## 2. 网络体系结构与应用程序体系结构之间有什么区别？

**网络体系结构**是指通信过程的分层组织（例如，5 层 Internet 架构）

**应用程序体系结构**由应用程序研发者设计，规定了如何在各种端系统上组织该应用程序。

## 3. 对两进程之间的通信会话而言，哪个进程是客户，哪个进程是服务器？

在一对进程之间的通信会话场景中，发起通信（即在该会话开始时发起与其他进程的联系）的进程被标识为**客户**，在会话开始时等待联系的进程是**服务器**。

## 4. 对一个 P2P 文件共享应用，你同意“一个通信会话不存在客户端和服务端的概念”的说法吗？为什么？

不同意。对于 P2P 文件共享，下载文件的对等方标识为客户，上载文件的对等方标识为服务器。

## 5. 运行在一台主机上的一个进程，使用什么信息来标识运行在另一台主机上的进程？

目的地主机的 IP 地址以及目的进程的套接字对应的端口号。

## 6. 假定你想尽快地处理从远程客户到服务器的事务，你将使用 UDP 还是 TCP？为什么？

**UDP.** 相较于 TCP 而言，UDP 可以只用一个 RTT 完成事务。客户端将请求发送到 UDP 套接字然后服务器将响应发送回客户端 UDP 套接字。而如果使用 TCP，则至少需要两个 RTT（因为需要先建立 TCP 连接）

## 7. 你能设想一个既要求无数据丢失又高度时间敏感的应用程序吗？

**多人协作办公**（比如腾讯文档）。由于腾讯文档支持多人协作因此需要保证数据不丢失并对修改时间高度敏感。

## 8. 运行在多个端系统中的应用程序是如何实现通信的？

应用进程的通信模式包括 **C/S 模式**、**B/S 模式**、**P2P 模式**等。

对于 C/S 模式，客户是服务请求方（主动请求服务，被服务），而服务器是服务提供方（被动接受服务请求，提供服务）。C/S 方式可以是面向连接的，也可以是无连接的。面向连接时，C/S 通信关系一旦建立，通信就是双向的，双方地位平等，都可发送和接收数据。

对于 B/S 模式，主要采用浏览器请求、服务器响应的工作模式。在 B/S 方式下，用户界面完全通过 Web 浏览器实现，一部分事务逻辑在前端实现，但主要的事务逻辑在服务器端实现

对于 P2P 模式，从本质上看仍然是使用了 C/S 方式，但强调的是通信过程中的对等，这时每一个 P2P 进程既是客户同时也是服务器。

## 9. 你对应用层的协议了解有多少，举例说明。

应用层协议包括 HTTP, SMTP, POP3 与 IMAP, DNS 等协议。

HTTP 协议定义了 Web 客户端向 Web 服务器请求 Web 页面的方式，以及服务器向客户端发送 Web 页面的方式。

SMTP 协议实现了将邮件从发送方邮件服务器发送到接收方邮件服务器的功能。

POP3 与 IMAP 协议实现了从邮件服务器上获取邮件的功能。

DNS 协议实现了将域名转换为 IP 地址的功能。

除此以外还有 FTP（用于文件传输的协议）等等。

## 10. 谈谈你对 cookie 的认识？

cookie 是用于识别用户的。我们知道，HTTP 是无状态的，但是某些情况下我们希望识别用户身份，对用户进行跟踪。因此设计了 cookie。

cookie 包括四个组件：在 HTTP 响应报文的一个 cookie 首部行；在 HTTP 请求报文中的一个 cookie 首部行；在用户端系统中保留有一个 cookie 文件，并由用户的浏览器管理；位于 Web 站点的一个后端数据库。

在首次通信的时候，服务器会生成一个识别码并存储至后端数据库，同时通过响应报文的 cookie 首部行使得用户浏览器添加这个 cookie。之后通信时，浏览器会在发送的请求报文添加对应 cookie 首部行，此时服务器就可以识别出这个用户的身份。

## 11. 从邮件服务器获取报文的方式有几种？分别采用什么协议？

三种，分别是 POP3 协议、IMAP 协议以及 HTTP 协议（基于 Web 的电子邮件）。

## 12. 一个典型的邮件发送过程是怎样的？

假设 Alice 想给 Bob 发送邮件，那么过程如下：

1. Alice 调用邮件代理程序并提供 Bob 的邮件地址，指示用户代理发送报文。
2. Alice 的用户代理将邮件发送给 Alice 的邮件服务器，并存放到服务器的报文队列中。
3. Alice 的邮件服务器的 SMTP 客户端发现报文，建立与 Bob 邮件服务器上 SMTP 客户端的 TCP 连接。并通过这个 TCP 连接将报文从 Alice 的邮件服务器传输到 Bob 的邮件服务器。
4. Bob 的邮件服务器将接收到的报文放到 Bob 的邮箱中。
5. Bob 调用用户代理查看邮件。

## 13. 在电子邮件的协议首部能够发现报文发送主机的 IP 地址吗？

可以。

#### 14. 对比一下 SMTP 与 HTTP。

**共同点：**这两个协议都用于从一台主机向另一台主机传送文件：HTTP 从 Web 服务器向 Web 客户端传送文件；SMTP 从一个邮件服务器向另一个邮件服务器传送文件，当进行文件传送时，持续的 HTTP 与 SMTP 都使用持续连接。除此以外，两个协议都使用 ASCII 命令/响应交互，都使用状态码。

**区别：**HTTP 主要是一个拉协议，连接是由想接收文件的机器发起的。而 SMTP 基本是一个推协议，连接是由要发送文件的机器发起的。除此以外，HTTP 将每个对象都包含在一个响应报文中，而 SMTP 将多个对象在同一个消息中发送。

#### 15. SMTP、POP3 和 IMAP 分别是什么协议，实现了什么功能？

SMTP 是邮件发送协议。实现了将报文从发送方的邮件服务器发送到接收方的邮件服务器的功能。

POP3 与 IMAP 是邮件访问协议。实现了从邮件服务器上获取邮件的功能。IMAP 相较于 POP3 还实现了在邮件服务器上创建文件夹等功能。

#### 16. 基于 Web 的电子邮件使用了哪些协议？

Web 客户端采用的是 HTTP 协议。而邮件服务器采用的是 SMTP 协议。

#### 17. 为什么 HTTP、SMTP 和 POP3 都运行在 TCP，而不是 UDP 上？

因为 TCP 提供了确保能够无差错并按适当顺序交付数据，不会出现字节的丢失与冗余的能力，而 UDP 则没有提供这种能力。

#### 18. DNS 服务器有哪两种查询方式？

迭代查询与递归查询。

#### 19. 什么是 socket？socket 位置在哪里？

套接字是进程用于向网络发送报文和从网络接收报文的软件接口。位于应用层与传输层之间。

## Review

**P12.** A packet switch receives a packet and determines the outbound link to which the packet should be forwarded. When the packet arrives, one other packet is halfway done being transmitted on this outbound link and four other packets are waiting to be transmitted. Packets are transmitted in order of arrival. Suppose all packets are 1,500 bytes and the link rate is 2.5 Mbps. What is the queuing delay for the packet? More generally, what is the queuing delay when all packets have length  $L$ , the transmission rate is  $R$ ,  $x$  bits of the currently-being-transmitted packet have been transmitted, and  $n$  packets are already in the queue?

该分组的排队时延为 21.6ms. 当该分组到达时,待传输的数据有  $(4+0.5) \times 1500 \text{ bytes} = 6750 \text{ bytes} = 54000 \text{ bits}$ . 因此排队时延为  $\frac{54000 \text{ bits}}{2.5 \text{ Mbps}} = 21.6 \text{ ms}$ .

更一般的情况下, 根据题目的假设, 此时的排队时延为  $\frac{nL + (L - x)}{R}$