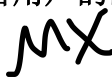


## 第二章：应用层

掌握

1. 计算机网络向用户提供的最重要的两大功能：连通和共享。
2. 套接字：同一台主机内应用层与运输层之间的接口。也叫应用程序和网络之间的应用程序接口 API，是在网络上建立网络应用程序的可编程接口。
3. 因特网中，采用端口号标识主机中的哪一个进程。创建一个新的网络应用程序时，必须分配一个新的端口号，不重复。端口号的范围是 0-65535。周知端口号的范围是 0-1023。
4. Web 应用的应用层协议是 HTTP (超文本传输协议)。分别运行在不同的端系统中 web 应用进程，通过交换 HTTP 报文进行会话。HTTP 协议定义了报文的格式以及客户机和服务器交换报文的格式和方式。
5. Web 页又叫 web 文档：由若干对象组成。一个对象就是一个文件，每个对象可由 URL (统一资源定位符)来寻址。统一资源定位符标识万维网 WWW 上的各种文档，全网范围唯一。
6. HTTP 协议使用的底层运输协议是 TCP，web 服务器进程使用的缺省端口号为：80。工作过程：创建 TCP 连接 -> 交换报文 -> 关闭 TCP 连接。
7. 往返时延 RTT：一个小分组从客户机到服务器，再回到客户机所花时间。包括传播时延、排队时延以及处理时延。掌握往返时延 RTT 的简单估算。
8. HTTP 报文分为请求报文和应答报文两种。每种报文由三个部分组成，即开始行、首部行和实体主体。在请求报文中，开始行就是请求行。响应报文的开始行是状态行。
9. DNS 协议运行在 UDP之上，使用 53 号端口。DNS 通常直接由其他的应用层协议 (包括 HTTP、SMTP 和 FTP)使用，以将用户提供的主机名解析为 IP 地址。用户只是间接使用。
10. DNS 查询分为两种查询方式：分别是递归查询和迭代查询。需要掌握这两种方式的查询过程。

## 理解

11. 客户机/服务器体系结构中，具有两种类型的端系统：客户机和服务器。服务器：总是打开，为多个客户机请求提供服务，具有永久的 IP 地址，可扩展为服务器场（主机群集）。客户机：总是打开或间歇打开，向服务器发出请求，具有动态的 IP 地址，彼此之间不直接通信。客户机/服务器体系结构的优点：服务器地址已知，定位快速。缺点：服务器向客户机提供服务的能力有限，随着客户机的增加，网络服务能力下降，并且服务器故障将会导致服务丢失。
12. P2P 是网络结点之间采取对等的方式直接交换信息的工作模式。无（最少）打开的服务器，任意端系统（对等方）可以直接通信，对等方间歇地连接，IP 地址不固定。P2P 一个重要的特点就是具有自扩展性。
13. 在给定的一对进程的之间的通讯会话场景中，可以根据功能分别标示为客户机进程和服务器进程。客户机进程：发起通信的进程。服务器进程：等待其他进程联系的进程。
14. 进程寻址，具体的过程是，先根据目的主机的地址确定主机，再根据进程识别信息找到该主机上相应进程。
15. 用户代理是用户与网络应用之间的接口。Web 应用的用户代理：是一些浏览器软件。“邮件阅读器”是电子邮件应用的用户代理。
16. SSL 安全套接字层，是对 TCP 的加强，运行在应用层，位于应用程序和运输层之间。使用 SSL 加强后的 TCP，不仅能够完成传统 TCP 的所有功能，而且提供关键的进程到进程的安全性服务，包括加密、数据完整性和端点鉴别。
17. HTTP 请求报文大多通过GET 方法请求一个对象。调试时，可以通过 HEAD 方法，让服务器只返回应答报文的首部。
18. 每个邮件服务器，都具备邮箱和报文队列。邮箱用于保存发送给用户的邮件报文。报文队列存放用户要发出的邮件报文。
19. 从发送方的邮件服务器向接收方的邮件服务器发送邮件使用 SMTP 协议，采用运输层的 TCP 协议，使用 25 号周知端口号。
20. MIME（多用途因特网邮件扩展）：用于非 ASCII 数据传输。将非 ASCII 数据

编码后传输，接收方再解码还原。并没有改动 SMTP 或取代它。但增加了邮件主体的结构，并定义了传送非 ASCII 码的编码规则。

21. POP3(第三版的邮局协议)：功能简单。会话是无状态的。工作步骤（三阶段）：特许阶段、事务处理阶段、更新阶段。
22. 基于 web 的电子邮件：用户代理是普通的浏览器，用户和其远程邮箱之间的通信通过 HTTP 进行：发件人使用 HTTP 将电子邮件报文从其浏览器发送到其邮件服务器上；收件人使用 HTTP 从其邮箱中取一个报文到浏览器；邮件服务器之间发送和接收邮件时，使用 SMTP。用户可以在远程服务器上以层次目录方式组织报文。
23. 根域名服务器是最重要的域名服务器。所有的根域名服务器都知道所有的顶级域名服务器的域名和 IP 地址。不管是哪一个本地域名服务器，若要对因特网上任何一个域名进行解析，只要自己无法解析，就首先求助于根域名服务器。
24. 顶级域服务器：负责顶级域名，他们负责管理在该顶级域名服务器注册的所有二级域名。
25. 权威 DNS 服务器负责管理其所管理域中主机和 IP 地址的映射
26. 本地 DNS 服务器也叫默认服务器，不属于 DNS 的层次结构，起着代理的作用，转发请求到层次结构中。
27. 为了改善时延性能，并减少在 internet 网上到处传递的 DNS 报文的数量，DNS 广泛的使用 DNS 缓存。
28. DNS: 存储资源记录(RR, Resource Records)提供主机名到 IP 映射。Type=A (Address) name = 主机名 value = IP 地址; Type=NS, name = 域名 value = 该域权威名字服务器的主机名; Type=CNAME name = 主机别名 value = 真实的规范主机名; Type=MX name = 邮件服务器的主机别名 value = 邮件服务器的真实规范主机名。

name server

## 判断

1. WEB 缓存如果本地缓存有客户请求的对象文件，则不需任何判断立即响应客

户端。( X )。

## 简述:

### 1. 什么是应用程序体系结构? 主要有哪几种类型? 它和网络体系结构有何区别?

应用程序体系结构: 规定如何在各种端系统上组织应用程序, 由研发者设计。

三种类型: 客户机/服务器、对等 (P2P)、客户机/服务器与 P2P 的混合

应用程序的体系结构 不同于 网络的体系结构: 对应用程序开发者来说, 网络体系结构是固定的, 并为应用程序提供了特定的服务集合。而应用程序体系结构由研发者设计, 规定如何在各种端系统上组织应用程序, 由研发者设计。

### 2. 简单描述非持续(久)连接和持续(久)连接。非持续(久)连接的主要缺点是什么?

非持续 HTTP 连接: 每个 TCP 连接上只传送一个 Web 对象, 只传送一个请求/响应对。

持续 HTTP 连接: 传送多个请求/响应对, 一个 TCP 连接上可以传送多个 Web 对象

非持续(久)连接的主要缺点是: 服务器负担重。每一个对象的传输时延长: 包含两个 RTT 时延。

### 3. 简单描述和比较持续连接的两种方式。

非流水线方式: 客户机只能在前一个响应接收到之后才能发出新的请求。

特点: 客户机为每一个引用对象的请求和接收都使用一个 RTT 时延。会浪费一些服务器资源: 服务器在发送完一个对象, 等待下一个请求时, 会出现空闲状态。

流水线方式:

客户机可一个接一个连续产生请求 (只要有引用就产生)。服务器一个接一个连续响应请求, 发送相应对象。

特点: 节省 RTT 时延, 可能所有引用对象只花费一个 RTT。TCP 连接空闲时间很短。

#### 4. Cookie 主要包括哪几个部分？Cookie 的作用是什么？会带来什么问题？

答：Cookie 主要包括以下 4 个部分

- 1)在 HTTP 响应报文中有一个 cookie 首部行
- 2)在 HTTP 请求报文中有一个 cookie 首部行
- 3)用户主机中保留有一个 cookie 文件并由浏览器管理
- 4) Web 站点的~~后端数据库保存 cookie~~

Cookie：允许 Web 站点跟踪、识别用户；服务器可以限制用户访问，或把内容与用户身份关联。

Cookie 使用不利于用户隐私保护

#### 5. 什么是 Web 缓存？简单描述 Web 缓存的作用。

Web 缓存器(Web cache)：也叫代理服务器，是能够代表起始服务器来满足 HTTP 请求的网络实体。

保存最近请求过的对象的副本，如果后续有对同一个对象的请求，则直接发送缓存的副本。

使用 Web 缓存具有以下优点：

减少对客户机请求的响应时间

减少内部网络与接入链路上的通信量，能从整体上大大降低因特网上的 Web 流量。

#### 6. 在使用 Web 缓存时，缓存器采用了什么技术来证实其保存的对象是否为最新的？描述相关技术的原理。

Web 缓存使用条件 GET 方法，来证实其保存的对象是否为最新的。

Web 服务器回发响应报文：包括对象的最后修改时间：Last-modified: date1

缓存检查 Web 服务器中的该对象是否已被修改，发送一个条件 GET 请求报文：报文中包含 If-modified-since: date1 首部行，告诉服务器，仅当自指定日期之后该对象被修改过，才发送该对象。

若 Web 服务器中的该对象未被修改，则响应报文含有 304 Not Modified，并且实

体为空。

## 7. 描述使用 Web 缓存服务器后网页的访问过程以及使用条件 GET 请求更新对象的过程。

客户的所有网页请求都送达 **WEB 缓存服务器**

**WEB 缓存服务器**先查询**本地是否具有请求对象**，如果有且**没有超时(或过期)**则直接返回给客户，

如果 **WEB 缓存服务器**本地没有所请求的对象，则转发请求到**起始网页服务器**，并接收**网页响应**，然后**缓存在本地**并转发给客户

如果本地存在请求的网页但**超时(或过期)**，则 **WEB 缓存服务器**使用**条件 GET**进行本地缓存更新；

**web 服务器**收到**条件 GET** 请求后判断**自己是否对网页进行了修改**，如果没有修改，则只返回**未修改的响应报头**，否则返回整个网页文件。

## 8. 简单描述 Alice 向 Bob 发送报文的过程。

1) Alice 启动邮件代理，提供接收方的邮件地址，撰写邮件

2) 撰写完成后，点击发送按钮，则用户代理把邮件报文发给其邮件服务器，在哪里，邮件报文被放在发送队列中

3)运行在 Alice 的邮件服务器中的 **SMTP 客户端**，发现了这个在队列中的待转发的这个邮件报文后，这个 **SMTP 的客户端**，就创建与运行在 Bob 的邮件服务器上的 **SMTP 服务器端**的 **TCP 连接**

4) 经过一些初始的 **SMTP 握手**后，**SMTP 客户**通过 **TCP 连接**发送 Alice 的有邮件报文。

5) 在 Bob 的邮件服务器上，**SMTP 服务器端**接收该报文，并将该报文放入 Bob 的邮箱中

6) Bob 方便的时候，他调用其用户代理来读报文

## 9. SMTP 与 HTTP 的简单对比

相同点

都用于从一台主机向另一台主机传送文件

持久 HTTP 和 SMTP 都使用持久连接。

不同点

HTTP 是拉协议：其 TCP 连接是由想获取文件的机器发起。SMTP 是推协议：其 TCP 连接是由要发送文件的机器发起。

SMTP 使用 7 位 ASCII 码格式，HTTP 数据没有该限制。

对含有文本和图形 (或其他媒体类型)的文档：HTTP 把每个对象封装在它各自的 HTTP 响应报文中发送；电子邮件则把所有报文对象放在一个报文中。

## **10. 请描述 DNS 所提供的服务。**

DNS 最基本的服务是：提供主机名到 IP 地址的转换。

主机别名服务：应用程序可以调用 DNS 来获得主机别名对应的规范主机名以及主机的 IP 地址。

邮件服务器别名：电子邮件应用程序可以调用 DNS，对提供的邮件服务器别名进行解析，以获得该主机的规范主机名及 IP 地址。

负载分配：当客户对映射到某地址集合的名字发出一个 DNS 请求时，该 DNS 服务器用 IP 地址的整个集合进行响应，但在每个回答中循环这些地址次序，可以实现所有冗余服务器之间循环分配负载。