

第十八节 EMAIL、DHCP、SNMP、Socket、P2P

一、课程目标

掌握教材 6.5-6.9。

二、课程内容

【EMAIL】

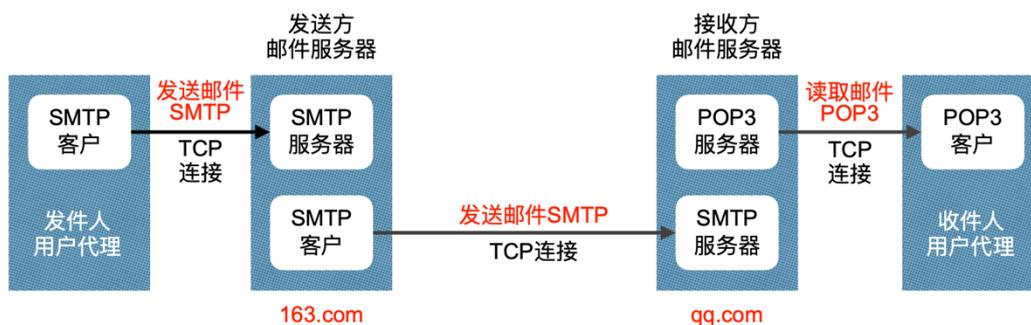
1、电子邮件系统包括三个主要构件：用户代理、邮件服务器、邮件协议（包括邮件发送协议和邮件读取协议）。

(1) 用户代理就是电脑上的邮件客户端。

(2) 用户代理把邮件发送到邮件服务器，以及邮件服务器之间的传送都要使用 SMTP 协议。

(3) 用户代理从邮件服务器读取邮件时则使用 POP3 或 IMAP 协议。

(4) 邮箱地址的格式是用户名@邮件服务器的域名。



2、简单邮件传送协议 SMTP

发件人的邮件会存在发送方邮件服务器的邮件缓存中，发送方邮件服务器（此时它是 SMTP 客户）定期扫描邮件缓存，如果有邮件就与接收方邮件服务器建立连接并发送过去。

SMTP 的熟知端口是 25。SMTP 发送的是明文，不利于保密；发送邮件不需要鉴别，方便了垃圾文件的泛滥。新出的扩展的 SMTP 即 ESMTP 对这些进行了改进。

3、邮件读取协议 POP3 (Post Office Protocol, 邮局协议) 和 IMAP (Internet Message Access Protocol, 网际报文存取协议)

(1) POP3 采用 TCP 协议，服务器监听 110 端口；采用客户-服务器模式，它非常简单、但功能有限。POP3 的特点是只要用户从 POP3 服务器读取了邮件，服务器就把该邮件删除。

(2) IMAP 采用 TCP 协议，服务器监听 143 端口。

【DHCP】

4、动态主机配置协议 DHCP

主机接入互联网需要配置的协议参数包括 IP 地址、子网掩码、默认路由器 IP 地址、域名服务器 IP 地址。动态主机配置协议 DHCP 提供了即插即用连网的机制，允许一台计算机加入新的网络和并自动获取 IP 地址；DHCP 为服务器(Web、

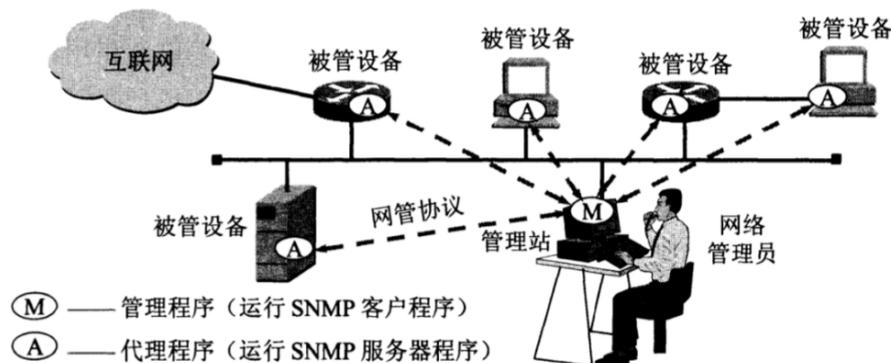
Email 等)、且位置固定的计算机指派一个永久地址; DHCP 为客户端的计算机分配一个临时地址。

【SNMP】

5、简单网络管理协议 SNMP

网络管理含义: 包括对硬件, 软件和人力的使用, 综合与协调, 以便对网络资源进行监视、测试、配置、分析、评价和控制。这样就能以合理的价格满足对网络的需求。网络管理通常称之为网管。

- **管理站(管理器):**是整个网络管理系统的核心,由网络管理员直接操控。管理站所在的部门又称之为网络运行中心 NOC (Network Operations Center),管理站中的关键构件是管理程序(图中的 M)。管理程序在运行时就成为管理进程。
- **被管设备:** 又称网络元素或网元。
- **代理:** 在每一个被管理的设备中都要运行一个程序以便和管理站中管理程序相互通信,这些程序称之为网络管理代理程序。简称为代理(agent)。如图中的 A。



6、简单网络管理协议 SNMP(Simple Network Management Protocol)中的管理程序和代理程序采用的是**客户服务器**方式工作。管理程序运行 SNMP 客户程序,代理程序运行的是 SNMP 服务器程序,在被管理对象上 SNMP 服务器程序不停的监听来自管理站的 SNMP 客户程序的请求(命令),一旦发现,就立即返回管理站所需要的是信息,或者是执行某一个动作。

7、SNMP 的网络管理由三个部分组成,即 **SNMP 本身**、**管理信息结构 SMI (Structure of Management Information)**和**管理信息库 MIB (Management Information Base)**。

8、管理信息结构 SMI 功能应当有 3 个:

- 被管理对象应该怎样命名? **对象命名树**。
- 用来存储被管理对象的数据结构有哪些? **抽象语法记法 1**。
- 在网上管理的数据如何进行编码? **基本编码规则 BER**。

9、SNMP 操作:

读操作,用 Get 报文来检测各被管理对象的信息。

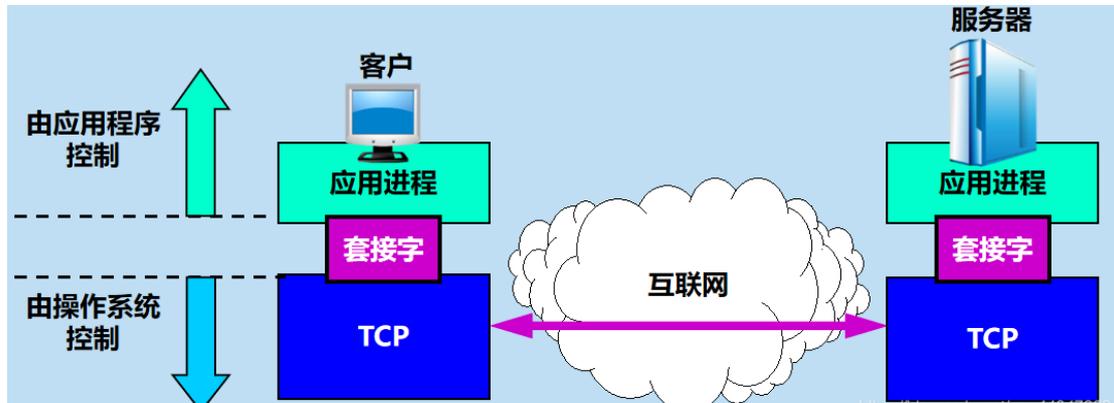
写操作,用 Set 报文来修改被各管理对象的信息。

【Socket】

10、系统调用和应用编程接口

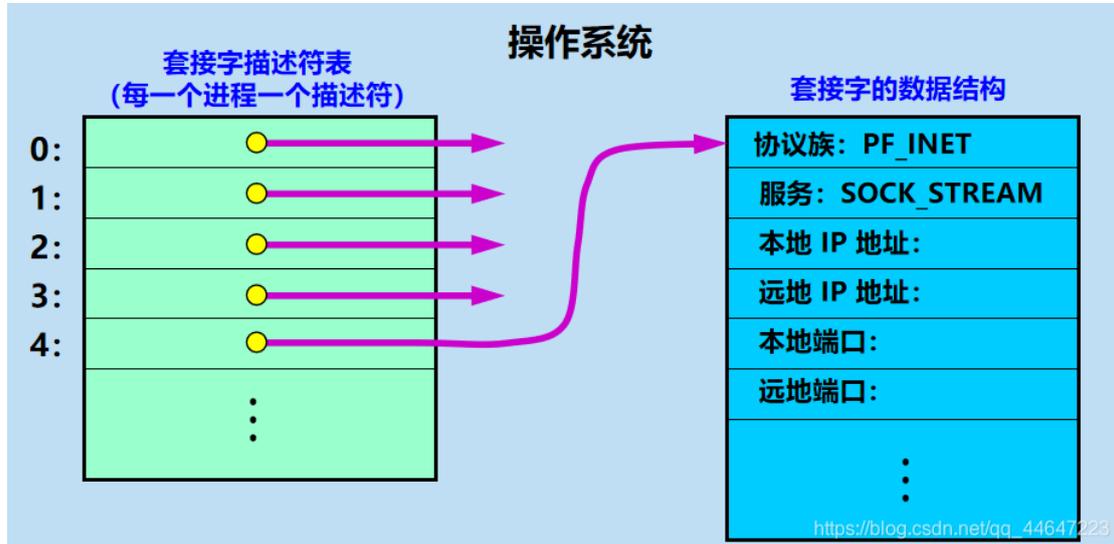
系统调用（过程）：大多数操作系统使用系统调用(system call)机制在应用程序和操作系统之间传递控制权。

应用编程接口：使用系统调用之前要编写一些程序，特别是需要设置系统调用中的许多参数，因此这种系统调用接口又称为应用编程接口 API。代表性 API 包括 Berkeley UNIX 操作系统中的套接字接口(socket interface)。



11、套接字作用

- (1) 当应用进程需要使用网络进行通信时就发出系统调用，请求操作系统为其创建“套接字”，以便把网络通信所需要的系统资源分配给该应用进程。
- (2) 操作系统为这些资源的总和用一个叫做**套接字描述符**的号码来表示。
- (3) 应用进程所进行的网络操作都必须使用这个套接字描述符。
- (4) 通信完毕后，应用进程通过一个关闭套接字的系统调用通知操作系统回收与该套接字描述符相关的所有资源。



【P2P】

12、P2P 背景

P2P 应用是指允许用户直接在彼此之间共享和交换数据的应用程序，而不是通过集中式服务器。它的工作原理是通过将文件分割成小块并从其他用户处直接下载，提高下载速度和可靠性。著名的 P2P 应用包括 BitTorrent。P2P 应用的优点是可以充分利用用户之间的带宽和计算资源，具有去中心化的特点。然而，也存在一些风险，如非法共享和版权侵犯。

13、P2P 原理

本质是一种分布式网络通信模型，它允许直接连接的节点（也称为对等节点或对等方）之间相互通信和交换数据，而不需要依赖集中式服务器。在 P2P 网络中，每个节点既可以作为客户端，也可以作为服务器，可以同时下载和上传数据。节点之间通过建立直接连接进行数据传输，而不是经过中央服务器。这种直接连接的方式可以提高传输速度、减少延迟，并且不会造成单点故障。

14、P2P 工作原理

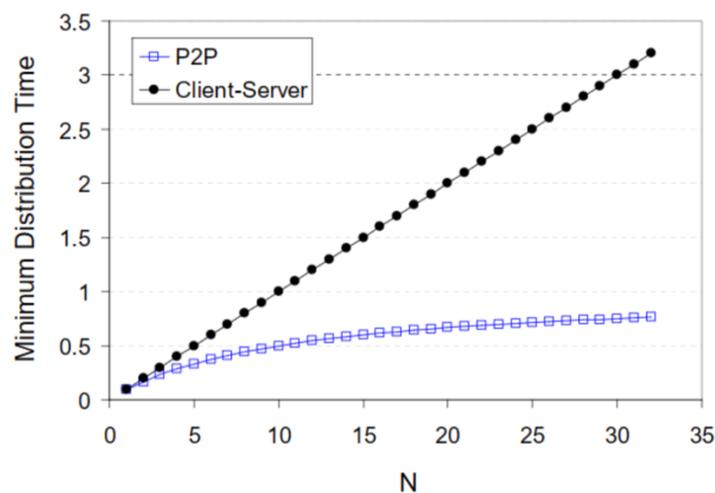
发现节点：新加入的节点需要通过某种方式找到网络中的其他节点。这可以通过中央服务器、DHT（分布式哈希表）或其他节点的帮助来实现。

建立连接：节点之间通过建立直接连接来进行通信。这可以通过使用 TCP/IP 协议或 UDP 协议来实现。

数据传输：节点之间可以直接交换数据，包括文件、消息等。数据可以分割成小块进行传输，每个节点可以同时从多个节点下载数据块，以提高下载速度。

分享资源：节点可以共享自己的资源，其他节点可以从它们那里下载。这种共享可以是对等的，即每个节点既可以下载也可以上传数据。

15、P2P 文件分发分析：集中式（线性）与 P2P（对数）中所有主机都下载完文件 F 的最少时间对比（教材 324 页）



16、P2P 索引

P2P 索引通常由一个或多个中央服务器维护，这些服务器存储了网络中所有共享文件的元数据和相关信息，使用户能够搜索和发现其他用户共享的文件。

索引内容包括两部分：（1）资源名（关键字）；（2）存放资源的节点地址（IP+Port）。

广泛使用的索引和查找技术是分布式散列表 DHT。