



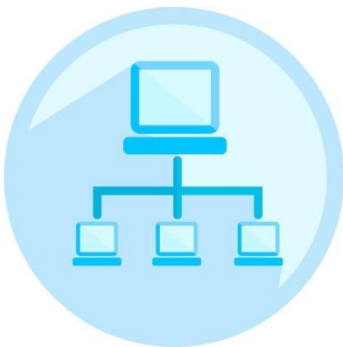
计算机网络



顾 军

计算机学院

jgu@cumt.edu.cn





专题6：互联网提供了哪些高层应用

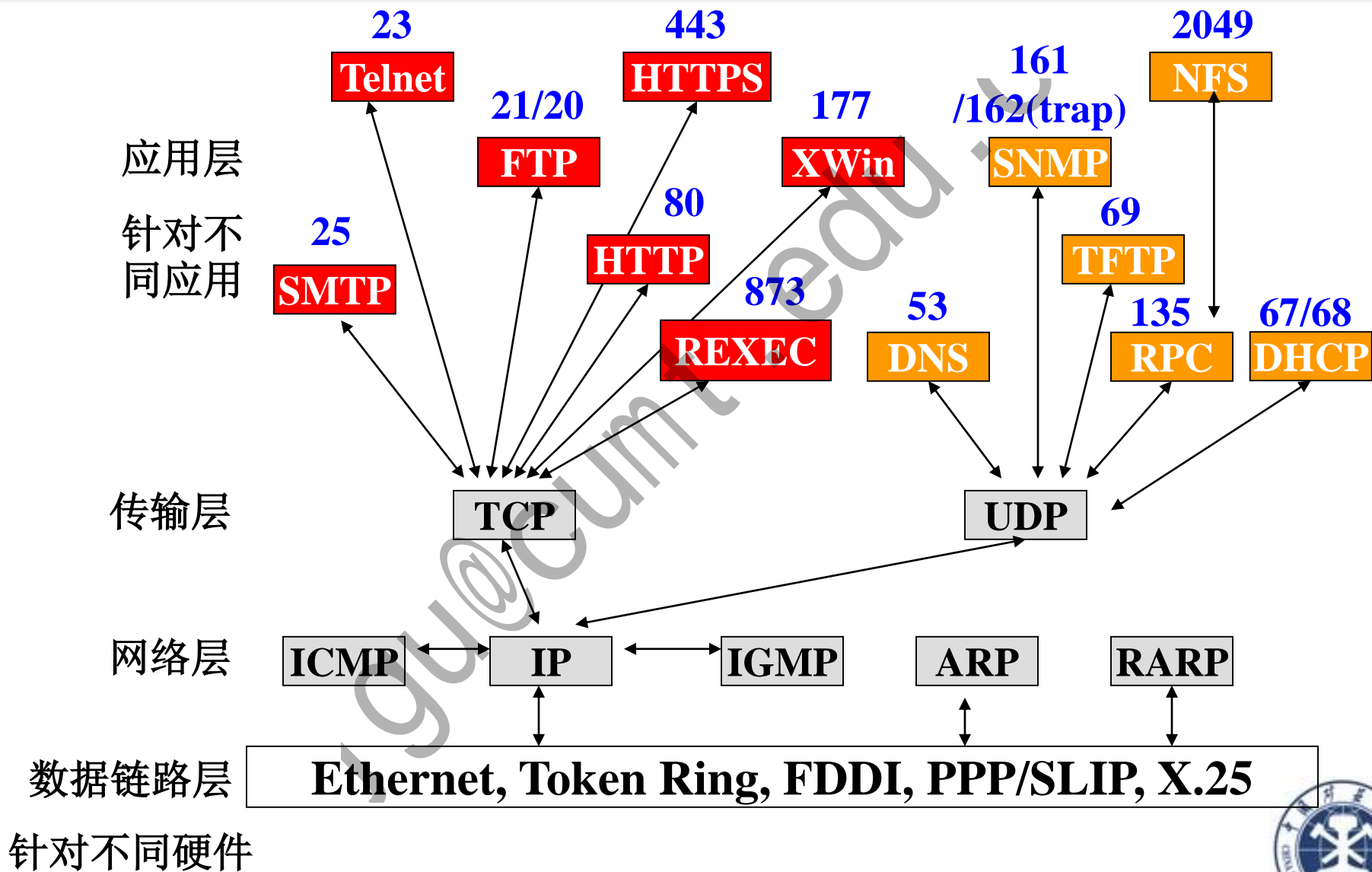


- 应用层(application layer)
- 运输层(transport layer)
- 网络层(network layer)
- 数据链路层(data link layer)
- 物理层(physical layer)





TCP/IP协议族中的应用层协议





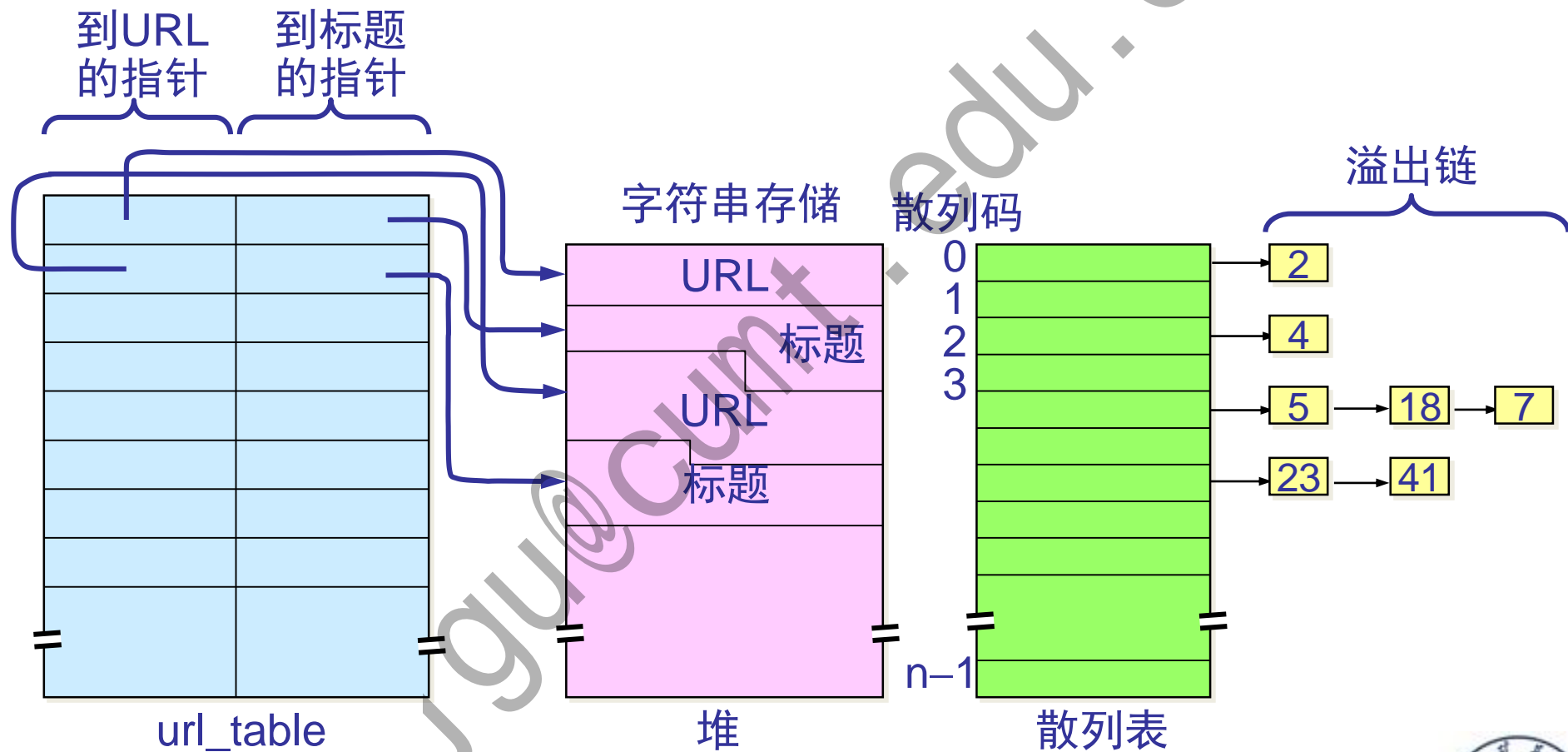
Q25: 怎样方便地找到所需的信息?

- 为了在万维网上方便地查找信息，用户可使用各种的搜索工具（即搜索引擎）。
- 在万维网中用来进行搜索的程序叫做**搜索引擎**。





简单搜索引擎中使用的数据结构





全文检索搜索

- **全文检索搜索引擎**是一种纯技术型的检索工具。它的工作原理是通过搜索软件到因特网上的各网站收集信息，找到一个网站后可以从这个网站再链接到另一个网站。然后按照一定的规则建立一个很大的在线数据库供用户查询。
- 用户在查询时只要输入关键词，就从已经建立的索引数据库上进行查询（并不是实时地在因特网上检索到的信息）。





分类目录搜索

- **分类目录搜索引擎**并不采集网站的任何信息，而是利用各网站向搜索引擎提交的网站信息时填写的关键词和网站描述等信息，经过人工审核编辑后，如果认为符合网站登录的条件，则输入到分类目录的数据库中，供网上用户查询。
- 分类目录搜索也叫做**分类网站搜索**。





一些著名的搜索引擎

- 最著名的全文检索搜索引擎：
 - Google（谷歌）(www.google.com)
 - 百度 (www.baidu.com)
- 最著名的分类目录搜索引擎：
 - 雅虎 (www.yahoo.com)
 - 雅虎中国 (cn.yahoo.com)
 - 新浪 (www.sina.com)
 - 搜狐 (www.sohu.com)
 - 网易 (www.163.com)





Q26: 怎么发送和接收电子邮件?

- 电子邮件(e-mail)是因特网上使用得最多的和最受用户欢迎的一种应用。
- 电子邮件把邮件发送到收件人使用的邮件服务器，并放在其中的收件人邮箱中，收件人可随时上网到自己使用的邮件服务器进行读取。
- 电子邮件不仅使用方便，而且还具有传递迅速和费用低廉的优点。
- 现在电子邮件不仅可传送文字信息，而且还可附上声音和图像。





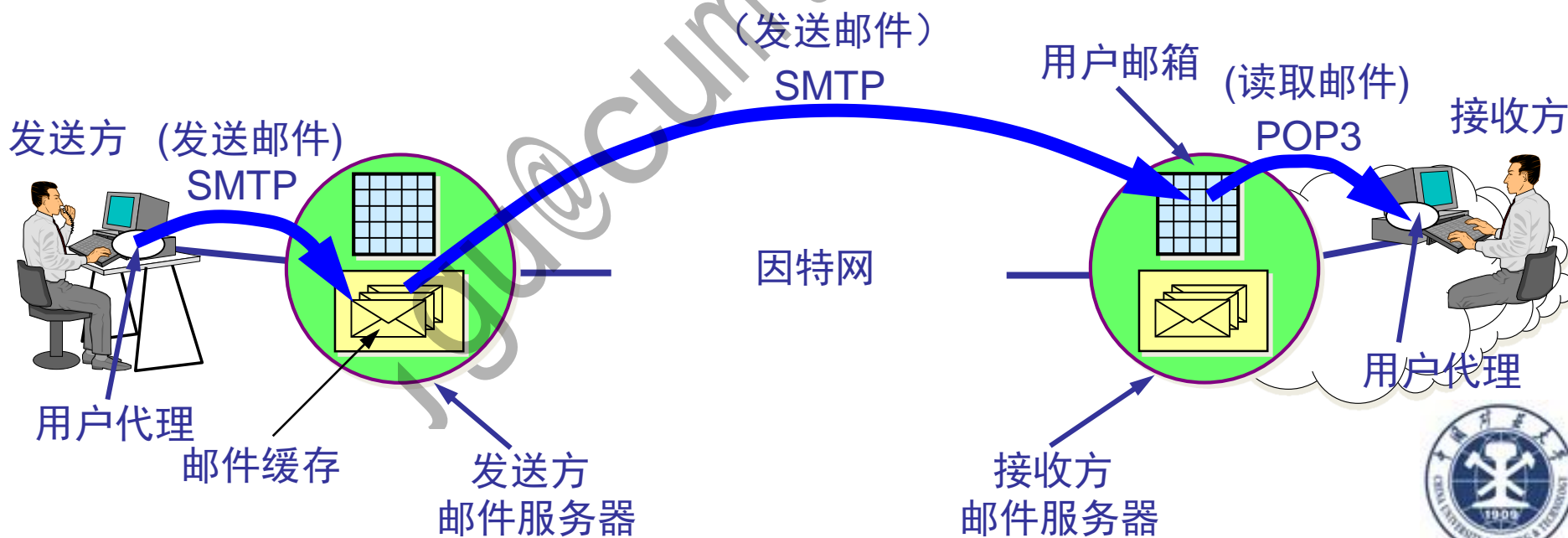
电子邮件的一些标准

- 发送邮件的协议：SMTP
- 读取邮件的协议：POP3 和 IMAP
- **MIME** 在其邮件首部中说明了邮件的数据类型(如文本、声音、图像、视像等)，使用 **MIME** 可在邮件中同时传送多种类型的数据。





电子邮件的最主要的组成构件





发送和接收电子邮件的几个重要步骤

- ❶ 发件人调用 PC 中的用户代理撰写和编辑要发送的邮件。
- ❷ 发件人的用户代理把邮件用 SMTP 协议发给发送方邮件服务器，
- ❸ SMTP 服务器把邮件临时存放在邮件缓存队列，等待发送。
- ❹ 发送方邮件服务器的 SMTP 客户与接收方邮件服务器的 SMTP 服务器建立 TCP 连接，然后就把邮件缓存队列中的邮件依次发送出去。
- ❺ 运行在接收方邮件服务器中的 SMTP 服务器进程收到邮件后，把邮件放入收件人的用户邮箱中，等待收件人进行读取。
- ❻ 收件人在打算收信时，就运行 PC 机中的用户代理，使用 POP3（或 IMAP）协议读取发送给自己的邮件。
 - 请注意，POP3 服务器和 POP3 客户之间的通信是由 POP3 客户发起的。





Q27: 电子邮件的组成?

- 电子邮件由信封(envelope)和内容(content)两部分组成。
- 电子邮件的传输程序根据邮件信封上的信息来传送邮件。用户在从自己的邮箱中读取邮件时才能见到邮件的内容。
- 在邮件的信封上，最重要的就是收件人的地址。





电子邮件地址的格式

- TCP/IP 体系的电子邮件系统规定电子邮件地址的格式如下：

收件人邮箱名 @ 邮箱所在主机的域名

- 符号 “@” 读作 “at”，表示 “在” 的意思。
- 例如，电子邮件地址 jgu@cumt.edu.cn

这个用户名在该域名的范围内是唯一的。

邮箱所在的主机的域名在全世界必须是唯一的





电子邮件的信息格式

- 一个电子邮件分为信封和内容两大部分。
- RFC 822 只规定了邮件内容中的首部(header)格式，而对邮件的主体(body)部分则让用户自由撰写。
- 用户写好首部后，邮件系统将自动地将信封所需的信息提取出来并写在信封上。所以用户不需要填写电子邮件信封上的信息。
- 邮件内容首部包括一些关键字，后面加上冒号。最重要的关键字是：To 和 Subject。





邮件内容的首部

- “To:”后面填入一个或多个收件人的电子邮件地址。用户只需打开地址簿，点击收件人名字，收件人的电子邮件地址就会自动地填入到合适的位置上。
- “Subject:”是邮件的主题。它反映了邮件的主要内容，便于用户查找邮件。
- 抄送 “Cc:”表示应给某某人发送一个邮件副本。
- “From”和“Date”表示发信人的电子邮件地址和发信日期。“Reply-To”是对方回信所用的地址。





Q28: 简单邮件传送协议 SMTP ?

- SMTP 所规定的就是在两个相互通信的 SMTP 进程之间应如何交换信息。
- 由于 SMTP 使用客户服务器方式，因此负责发送邮件的 SMTP 进程就是 SMTP 客户，而负责接收邮件的 SMTP 进程就是 SMTP 服务器。
- SMTP 规定了 14 条命令和 21 种应答信息。每条命令用 4 个字母组成，而每一种应答信息一般只有一行信息，由一个 3 位数字的代码开始，后面附上（也可不附上）很简单的文字说明。





SMTP 通信的三个阶段

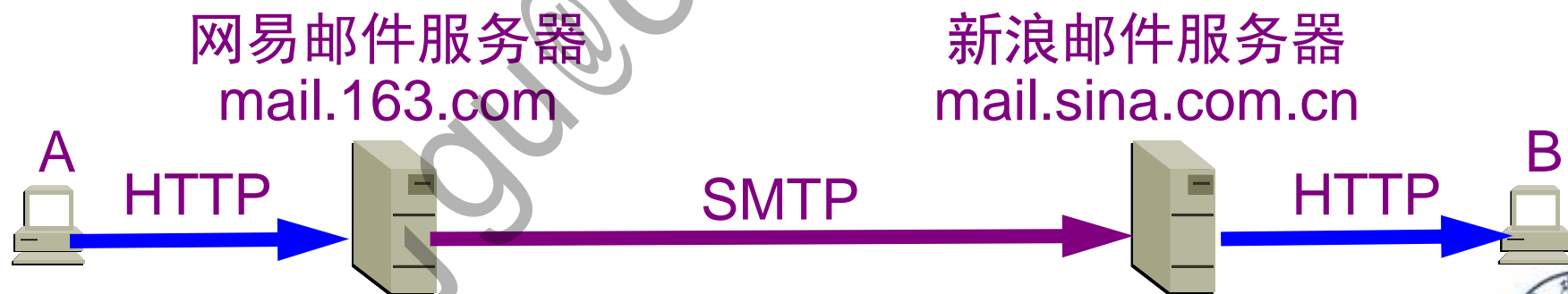
1. 连接建立：连接是在发送主机的 SMTP 客户和接收主机的 SMTP 服务器之间建立的。SMTP 不使用中间的邮件服务器。
2. 邮件传送
3. 连接释放：邮件发送完毕后，SMTP 应释放 TCP 连接。





基于万维网的电子邮件

- 电子邮件从 A 发送到网易邮件服务器是使用 HTTP 协议。
- 两个邮件服务器之间的传送使用 SMTP。
- 邮件从新浪邮件服务器传送到 B 是使用 HTTP 协议。





Q29: 邮件读取协议POP3和IMAP ?

- 邮局协议 POP 是一个非常简单、但功能有限的邮件读取协议，现在使用的是它的第三个版本 POP3。
- POP 也使用客户服务器的工作方式。
- 在接收邮件的用户 PC 机中必须运行 POP 客户程序，而在用户所连接的 ISP 的邮件服务器中则运行 POP 服务器程序。





IMAP 协议

(Internet Message Access Protocol)

- IMAP 也是按客户服务器方式工作，现在较新的是版本 4，即 IMAP4。
- 用户在自己的 PC 机上就可以操纵 ISP 的邮件服务器的邮箱，就像在本地操纵一样。
- 因此 IMAP 是一个联机协议。当用户 PC 机上的 IMAP 客户程序打开 IMAP 服务器的邮箱时，用户就可看到邮件的首部。若用户需要打开某个邮件，则该邮件才传到用户的计算机上。





IMAP 的特点

- IMAP最大的好处就是用户可以在不同的地方使用不同的计算机随时上网阅读和处理自己的邮件。
- IMAP 还允许收件人只读取邮件中的某一个部分。例如，收到了一个带有视像附件（此文件可能很大）的邮件。为了节省时间，可以先下载邮件的正文部分，待以后有时间再读取或下载这个很长的附件。
- IMAP 的缺点是如果用户没有将邮件复制到自己的PC上，则邮件一直是存放在IMAP服务器上。因此用户需要经常与IMAP服务器建立连接。





必须注意

- 不要将邮件读取协议 POP 或 IMAP 与邮件传送协议 SMTP 弄混。
- 发信人的用户代理向源邮件服务器发送邮件，以及源邮件服务器向目的邮件服务器发送邮件，都是使用 SMTP 协议。
- 而 POP 协议或 IMAP 协议则是用户从目的邮件服务器上读取邮件所使用的协议。





Q30: 通用因特网邮件扩充 MIME?

SMTP 有以下缺点:

- SMTP 不能传送可执行文件或其他的二进制对象。
- SMTP 限于传送 7 位的 ASCII 码。许多其他非英语国家的文字（如中文、俄文，甚至带重音符号的法文或德文）就无法传送。
- SMTP 服务器会拒绝超过一定长度的邮件。
- 某些 SMTP 的实现并没有完全按照[RFC 821]的 SMTP 标准。





MIME 的特点

- MIME 并没有改动 SMTP 或取代它。
- MIME 的意图是继续使用目前的[RFC 822]格式，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。





MIME 和 SMTP 的关系





MIME 主要包括三个部分

- 增加了5个新的邮件首部字段，它们可包含在[RFC 822]首部中。这些字段提供了有关邮件主体的信息。
- 定义了许多邮件内容的格式，对多媒体电子邮件的表示方法进行了标准化。
- 定义了传送编码，可对任何内容格式进行转换，而不会被邮件系统改变。





MIME 增加 5 个新的邮件首部

- **MIME-Version:** 标志 MIME 的版本。现在的版本号是 1.0。若无此行，则为英文文本。
- **Content-Description:** 这是可读字符串，说明此邮件是什么。和邮件的主题差不多。
- **Content-Id:** 邮件的唯一标识符。
- **Content-Transfer-Encoding:** 在传送时邮件的主体是如何编码的。
- **Content-Type:** 说明邮件的性质。





内容传送编码 (Content-Transfer-Encoding)

- 最简单的编码就是 7 位 ASCII 码，而每行不能超过 1000 个字符。MIME 对这种由 ASCII 码构成的邮件主体不进行任何转换。
- 另一种编码称为 quoted-printable，这种编码方法适用于当所传送的数据中只有少量的非 ASCII 码。
- 对于任意的二进制文件，可用 base64 编码。





内容类型

- MIME标准规定 Content-Type 说明必须含有两个标识符，即内容类型(type)和子类型(subtype)，中间用“/”分开。
- MIME 标准定义了 7 个基本内容类型和 15 种子类型。





Q31: 如何自动配置TCP/IP协议?

- 为了将软件协议做成通用的和便于移植，协议软件的编写者把协议软件参数化。这就使得在很多台计算机上使用同一个经过编译的二进制代码成为可能。
- 一台计算机和另一台计算机的区别，都可通过一些不同的参数来体现。
- 在软件协议运行之前，必须给每一个参数赋值。





协议配置

- 在协议软件中给这些参数赋值的动作叫做**协议配置**。
- 一个软件协议在使用之前必须是已正确配置的。
- 具体的配置信息有哪些则取决于协议栈。
- 需要配置的项目
 - (1) **IP 地址**
 - (2) **子网掩码**
 - (3) **默认路由器的 IP 地址**
 - (4) **域名服务器的 IP 地址**
- 这些信息通常存储在一个配置文件中，计算机在引导过程中可以对这个文件进行存取。





主机的IPv4协议属性配置

Internet 协议版本 4 (TCP/IPv4) 属性

常规

如果网络支持此功能，则可以获取自动指派的 IP 设置。否则，你需要从网络系统管理员处获得适当的 IP 设置。

☐ 自动获得 IP 地址(O)

☒ 使用下面的 IP 地址(S):

IP 地址(I):

子网掩码(U):

默认网关(D):

☐ 自动获得 DNS 服务器地址(B)

☒ 使用下面的 DNS 服务器地址(E):

首选 DNS 服务器(P):

备用 DNS 服务器(A):

☐ 退出时验证设置(L)

高级(V)...

确定 取消

Internet 协议版本 4 (TCP/IPv4) 属性

常规 备用配置

如果网络支持此功能，则可以获取自动指派的 IP 设置。否则，你需要从网络系统管理员处获得适当的 IP 设置。

☒ 自动获得 IP 地址(O)

☐ 使用下面的 IP 地址(S):

IP 地址(I):

子网掩码(U):

默认网关(D):

☒ 自动获得 DNS 服务器地址(B)

☐ 使用下面的 DNS 服务器地址(E):

首选 DNS 服务器(P):

备用 DNS 服务器(A):

☐ 退出时验证设置(L)

高级(V)...

确定 取消



动态主机配置协议 DHCP

- 动态主机配置协议 DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol) 提供了即插即用连网(plug-and-play networking)的机制。
- 这种机制允许一台计算机加入新的网络和获取IP地址而不用手工参与。





DHCP 使用客户-服务器方式

- 需要 IP 地址的主机在启动时就向 DHCP 服务器广播发送发现报文（DHCPDISCOVER），这时该主机就成为 DHCP 客户。
- 本地网络上所有主机都能收到此广播报文，但只有 DHCP 服务器才回答此广播报文。
- DHCP 服务器先在其数据库中查找该计算机的配置信息。若找到，则返回找到的信息。若找不到，则从服务器的 IP 地址池(address pool)中取一个地址分配给该计算机。DHCP 服务器的回答报文叫做提供报文（DHCPOFFER）。





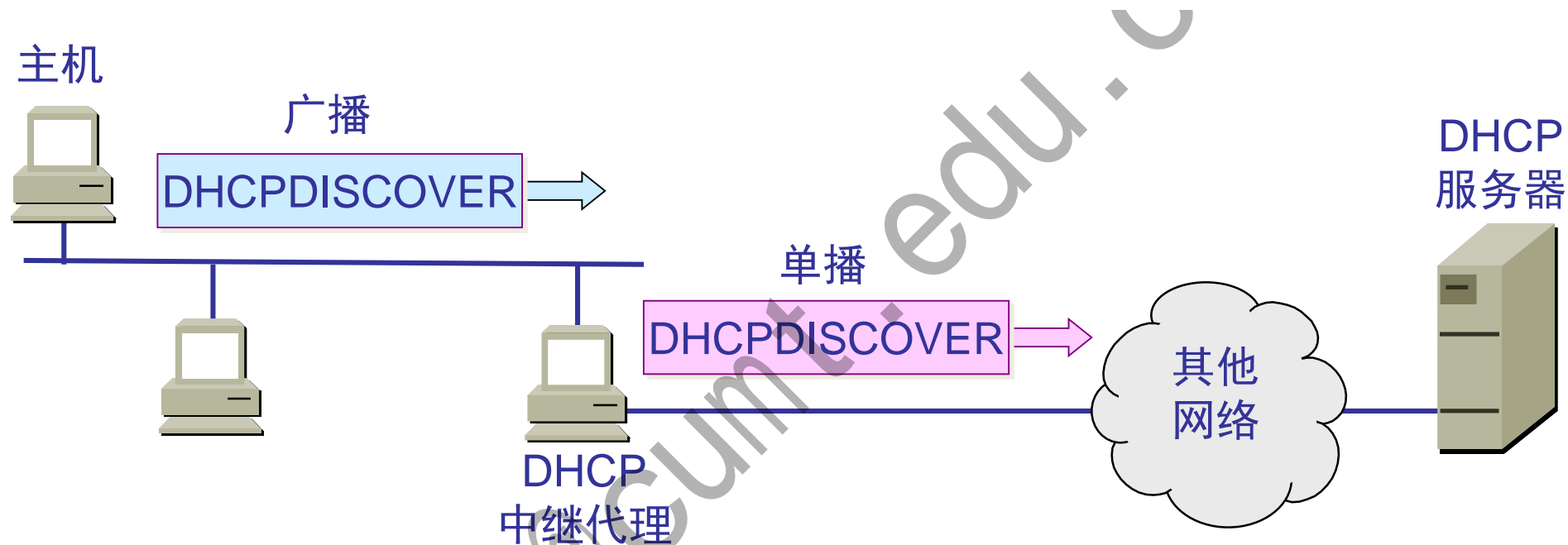
DHCP 中继代理(relay agent)

- 并不是每个网络上都有 DHCP 服务器，这样会使 DHCP 服务器的数量太多。现在是每一个网络至少有一个 DHCP 中继代理，它配置了 DHCP 服务器的 IP 地址信息。
- 当 DHCP 中继代理收到主机发送的发现报文后，就以单播方式向 DHCP 服务器转发此报文，并等待其回答。收到 DHCP 服务器回答的提供报文后，DHCP 中继代理再将此提供报文发回给主机。





DHCP 中继代理 以单播方式转发发现报文



注意：DHCP 报文只是 UDP 用户数据报中的数据。





租用期(lease period)

- DHCP 服务器分配给 DHCP 客户的 IP 地址的临时的，因此 DHCP 客户只能在一段有限的时间内使用这个分配到的 IP 地址。DHCP 协议称这段时间为租用期。
- 租用期的数值应由 DHCP 服务器自己决定。
- DHCP 客户也可在自己发送的报文中（例如，发现报文）提出对租用期的要求。





DHCP 协议的工作过程



①： DHCP 服务器被动打开 UDP 端口 67，等待客户端发来的报文。



DHCP 协议的工作过程



②: DHCP 客户从 UDP 端口 68 发送 DHCP 发现报文。



DHCP 协议的工作过程



③： 凡收到 DHCP 发现报文的 DHCP 服务器都发出 DHCP 提供报文，因此 DHCP 客户可能收到多个 DHCP 提供报文。



DHCP 协议的工作过程



④： DHCP 客户从几个 DHCP 服务器中选择其中的一个，并向所选择的 DHCP 服务器发送 DHCP 请求报文。



DHCP 协议的工作过程



⑤： 被选择的 DHCP 服务器发送确认报文 DHCPACK，进入已绑定状态，并可开始使用得到的临时 IP 地址了。



DHCP 协议的工作过程



DHCP 客户现在要根据服务器提供的租用期 T 设置两个计时器 T_1 和 T_2 ，它们的超时时间分别是 $0.5T$ 和 $0.875T$ 。当超时时间到就要请求更新租用期。



DHCP 协议的工作过程

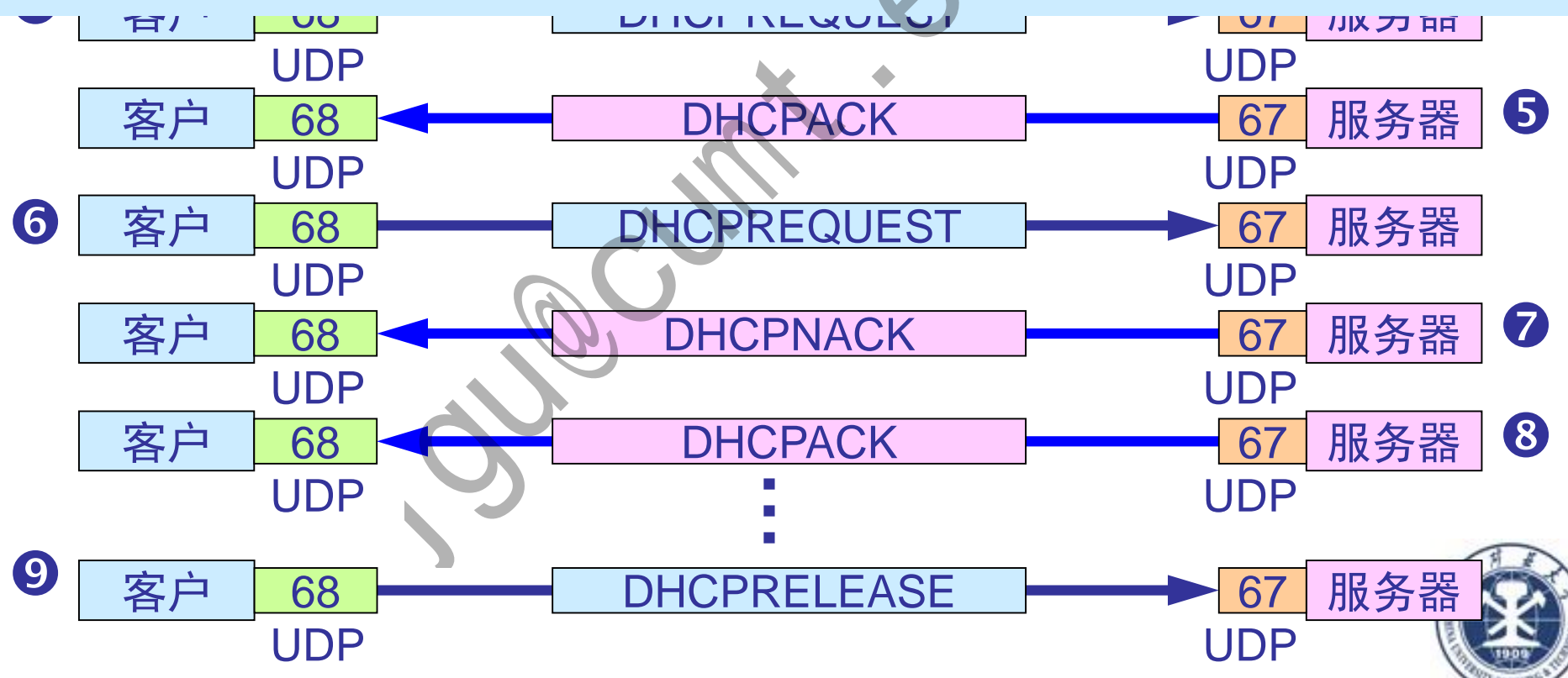


⑥： 租用期过了一半（T1 时间到），DHCP 发送请求报文 DHCPREQUEST 要求更新租用期。



DHCP 协议的工作过程

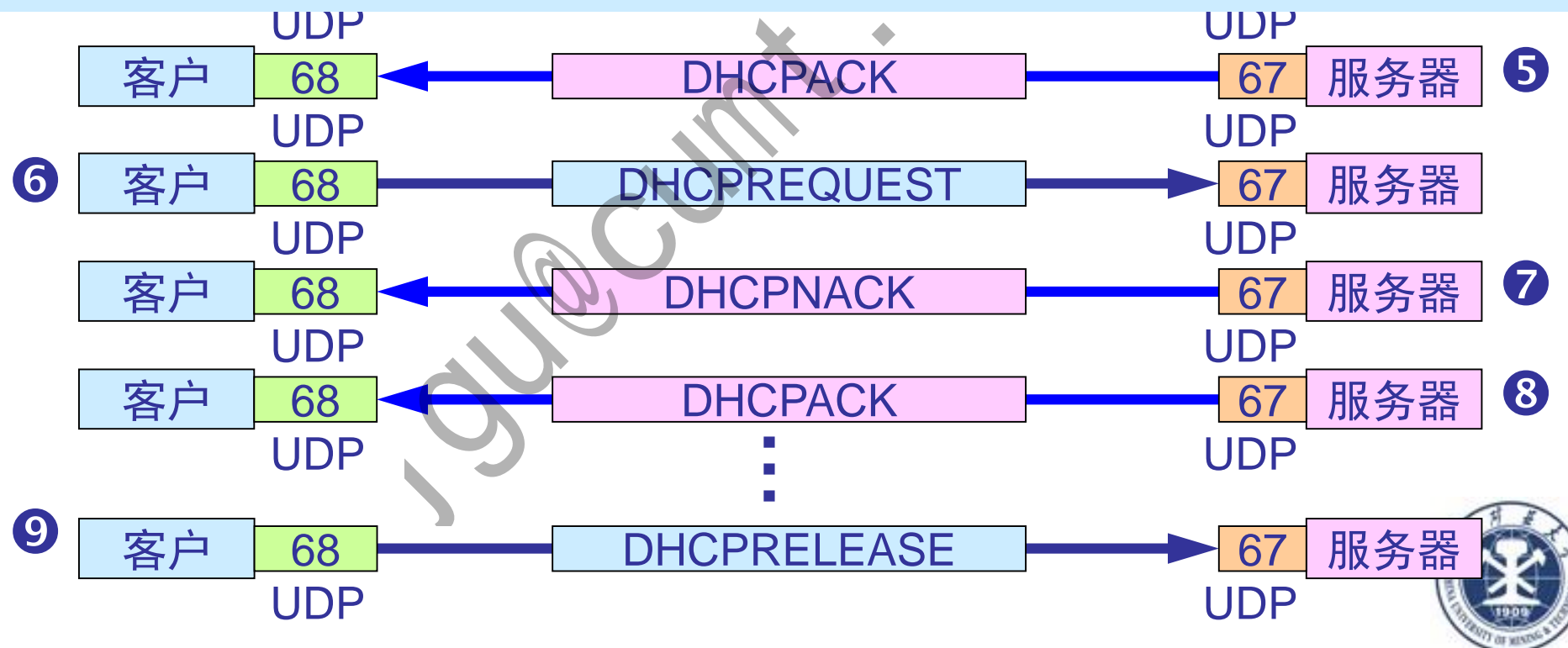
⑦：DHCP 服务器若同意，则发回确认报文 DHCPACK。DHCP 客户得到了新的租用期，重新设置计时器。





DHCP 协议的工作过程

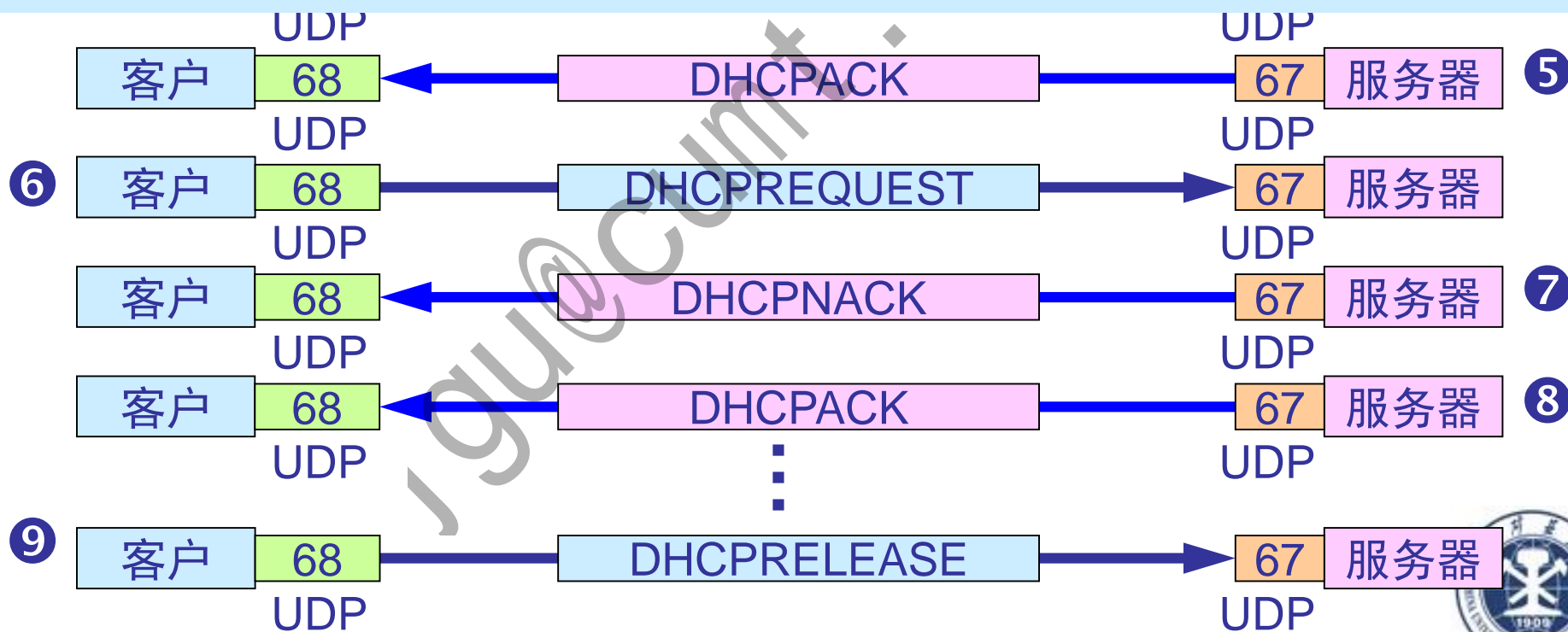
⑧： DHCP 服务器若不同意，则发回否认报文 DHCPNACK。这时 DHCP 客户必须立即停止使用原来的 IP 地址，而必须重新申请 IP 地址（回到步骤**②**）。





DHCP 协议的工作过程

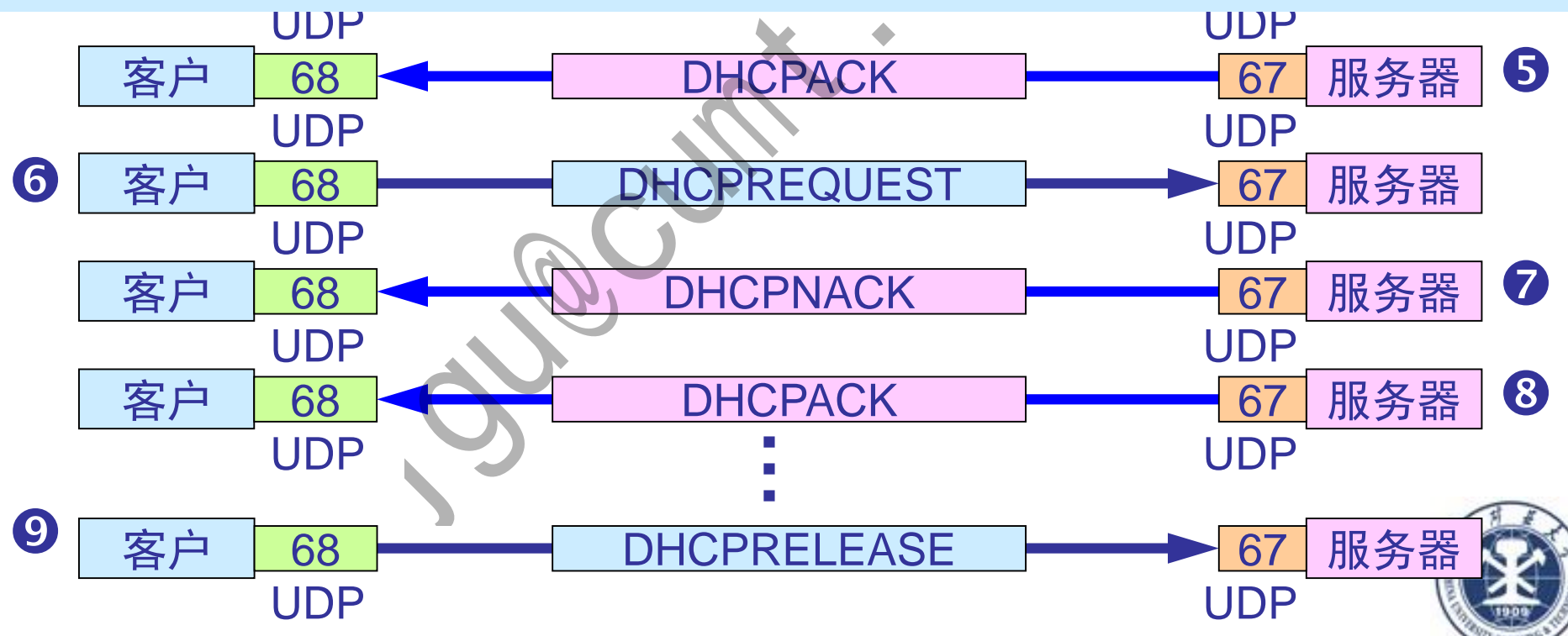
若 DHCP 服务器不响应步骤 ⑥ 的请求报文 DHCPREQUEST，则在租用期过了 87.5% 时，DHCP 客户必须重新发送请求报文 DHCPREQUEST（重复步骤 ⑥），然后又继续后面的步骤。

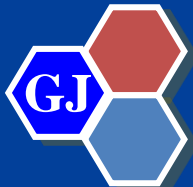




DHCP 协议的工作过程

⑨：DHCP 客户可随时提前终止服务器所提供的租用期，这时只需向 DHCP 服务器发送释放报文 DHCPRELEASE 即可。





如何查看DHCP下的IP地址

Baidu 百度 IP 百度一下

网页 新闻 贴吧 知道 音乐 图片 视频 地图 文库 更多

百度为您找到相关结果约100,000,000个 搜索工具

[IP地址查询](#)

请输入 IP 百度一下

网页 新闻 贴吧 知道 音乐 图片 视频 地图 文库 更多

百度为您找到相关结果约100,000,000个 搜索工具

[IP地址查询](#)

本机IP

www.ip1

本机IP: 58.218.185.130 江苏省徐州市 电信

请输入ip地址 查询

[本机IP查看方法](#) [IP地址设置方法](#)

www.ip138.com/ -

徐州电信
IP地址池

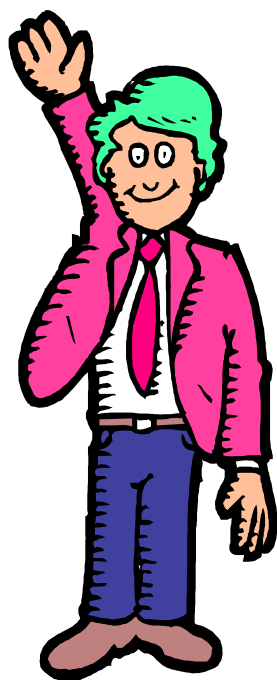




自动专用IP寻址(APIPA)

- APIPA(Automatic Private IP Addressing)是一个DHCP故障转移机制。
- 当DHCP服务器出故障时， APIPA在169.254.0.1到169.254.255.254的私有空间内分配地址，所有设备使用默认的网络掩码255.255.0.0。
- 客户机调整它们的地址使用它们在使用ARP的局域网中是唯一的。
- APIPA可以为没有DHCP服务器的单网段网络提供自动配置TCP/IP协议的功能。





**THANK
YOU!**

