

一、TCP/IP 和 ISO/OSI

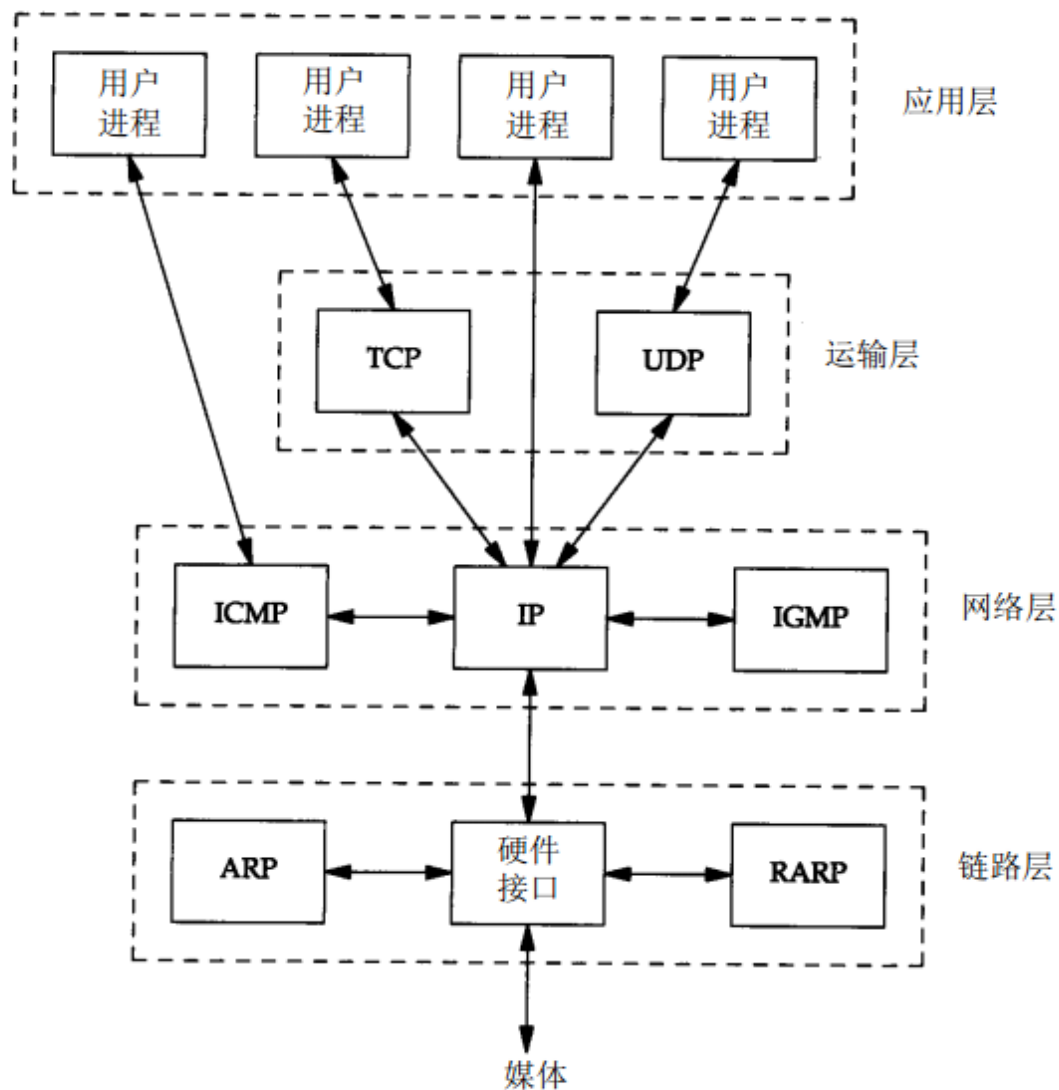
ISO/OSI 模型			TCP/IP 协议				TCP/IP 模型
应用层	文件传输 协议 (FTP)	远程登录 协议 (Telnet)	电子邮件 协议 (SMTP)	网络文件服 务协议 (NFS)	网络管理 协议 (SNMP)	应用层	
表示层							
会话层							
传输层	TCP UDP					传输层	
网络层	IP		ICMP	ARP RARP		网际层	
数据链路层	Ethernet IEEE 802.3	FDDI	Token-Ring/ IEEE 802.5	ARCnet	PPP/SLIP	网络接口层	
物理层						硬件层	

TCP/IP 模型与 OSI 模型的对比

ISO/OSI模型，即开放式通信系统互联参考模型（Open System Interconnection Reference Model），是国际标准化组织（ISO）提出的一个试图使各种计算机在世界范围内互连为网络的标准框架，简称OSI。

TCP/IP协议模型（Transmission Control Protocol/Internet Protocol），包含了一系列构成互联网基础的网络协议，是Internet的核心协议，通过20多年的发展已日渐成熟，并被广泛应用于局域网和广域网中，目前已成为事实上的国际标准。TCP/IP协议簇是一组不同层次上的多个协议的组合，通常被认为是一个四层协议系统，与OSI的七层模型相对应。

二、TCP/IP分层模型



TCP/IP协议族中不同层次的协议

(1). 链路层

也称作数据链路层或网络接口层（在第一个图中为网络接口层和硬件层），通常包括操作系统中的设备驱动程序和计算机中对应的网络接口卡。它们一起处理与电缆（或其他任何传输媒介）的物理接口细节。**ARP**（地址解析协议）和**RARP**（逆地址解析协议）是某些网络接口（如以太网和令牌环网）使用的特殊协议，用来转换IP层和网络接口层使用的地址。

(2). 网络层

也称作互联网层（在第一个图中为网际层），处理分组在网络中的活动，例如分组的选路。在TCP/IP协议族中，网络层协议包括IP协议（网际协议），ICMP协议（Internet互联网控

制报文协议），以及IGMP协议（Internet组管理协议）。

IP是一种网络层协议，提供的是一种不可靠的服务，它只是尽可能快地把分组从源结点送到目的结点，但是并不提供任何可靠性保证。同时被TCP和UDP使用。TCP和UDP的每组数据都通过端系统和每个中间路由器中的IP层在互联网中进行传输。

ICMP是IP协议的附属协议。IP层用它来与其他主机或路由器交换错误报文和其他重要信息。

IGMP是Internet组管理协议。它用来把一个UDP数据报多播到多个主机。

(3). 传输层

主要为两台主机上的应用程序提供端到端的通信。在TCP/IP协议族中，有两个互不相同的传输协议：TCP（传输控制协议）和UDP（用户数据报协议）。

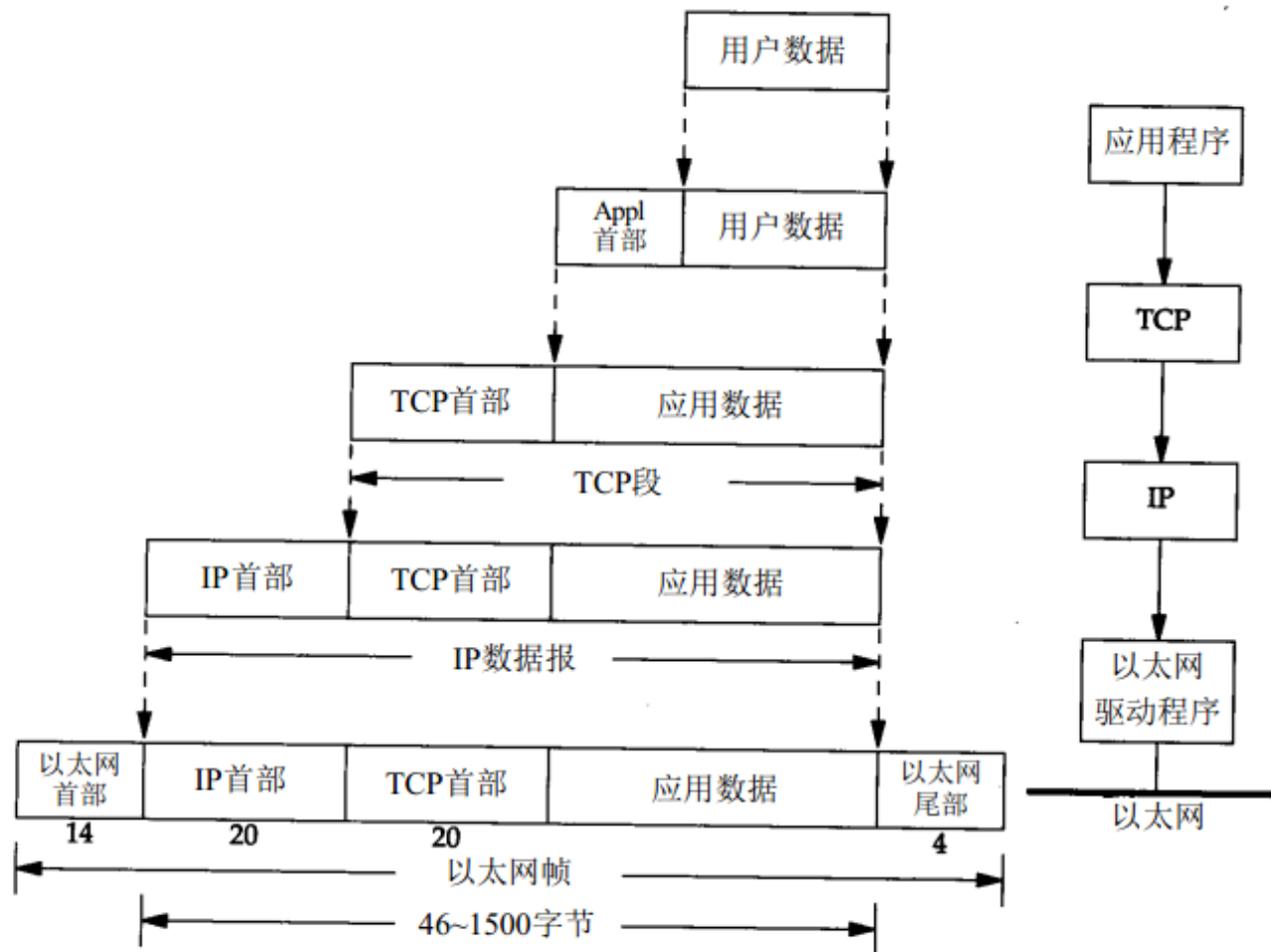
TCP为两台主机提供高可靠性的数据通信。它所做的工作包括把应用程序交给它的数据分成合适的小块交给下面的网络层，确认接收到的分组，设置发送最后确认分组的超时时钟等。由于运输层提供了高可靠性的端到端的通信，因此应用层可以忽略所有这些细节。为了提供可靠的服务，TCP采用了超时重传、发送和接收端到端的确认分组等机制。

UDP则为应用层提供一种非常简单的服务。它只是把称作数据报的分组从一台主机发送到另一台主机，但并不保证该数据报能到达另一端。一个数据报是指从发送方传输到接收方的一个信息单元（例如，发送方指定的一定字节数的信息）。UDP协议任何必需的可靠性必须由应用层来提供。

(4). 应用层

应用层负责处理特定的应用程序细节。

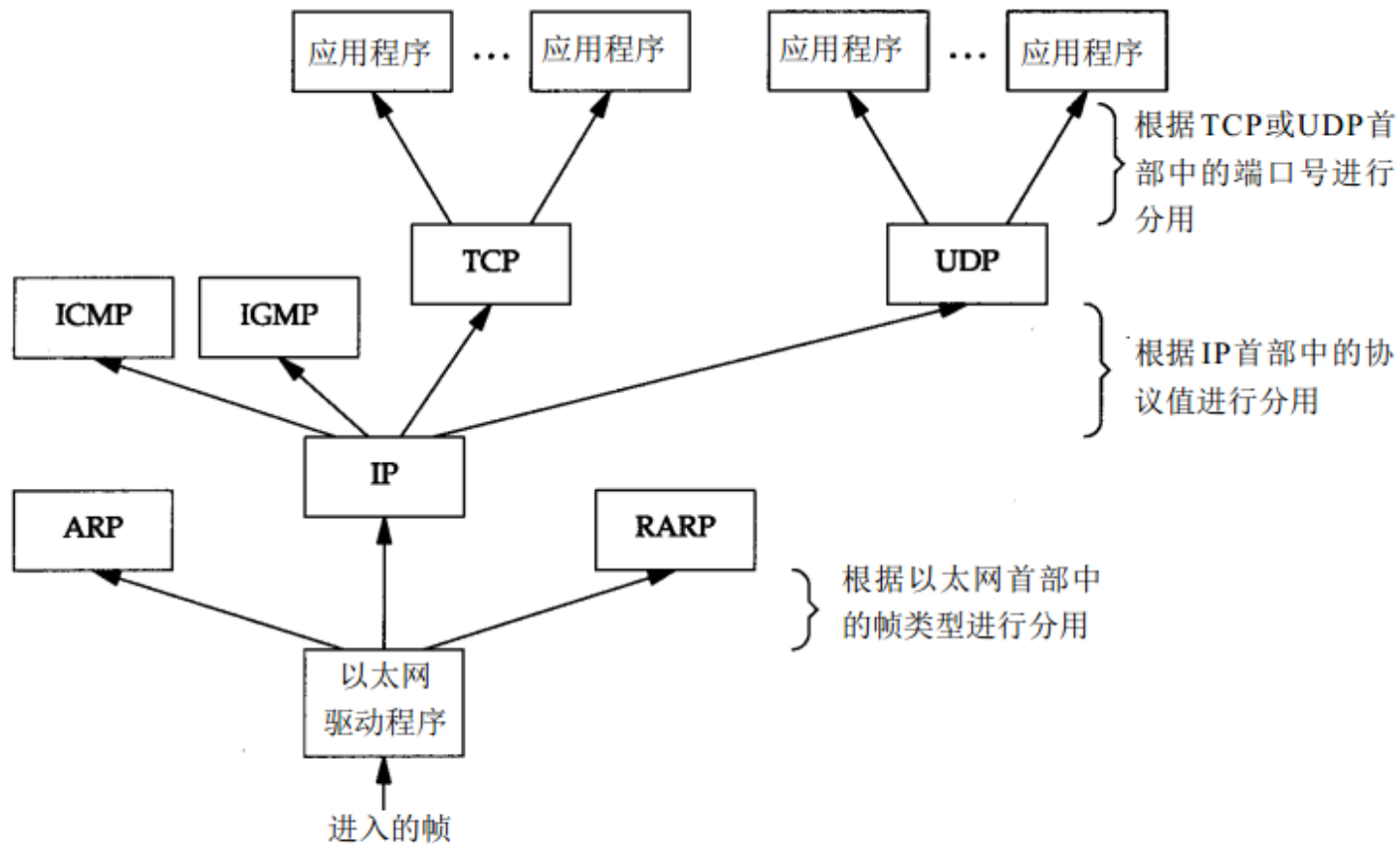
三、数据的封装与分用



数据进入协议栈时的封装过程

当应用程序用TCP传送数据时，数据被送入协议栈中，然后逐个通过每一层直到被当作一串比特流送入网络。其中每一层对收到的数据都要增加一些首部信息（有时还要增加尾部信息），该过程如图所示。

TCP传给IP的数据单元称作TCP报文段或简称为TCP段（TCP segment）；UDP数据与TCP数据基本一致。唯一的不同的是UDP传给IP的信息单元称作UDP数据报（UDP datagram），而且UDP的首部长为8字节。IP传给网络接口层的数据单元称作IP数据报（IP datagram）。通过以太网传输的比特流称作帧（Frame）。



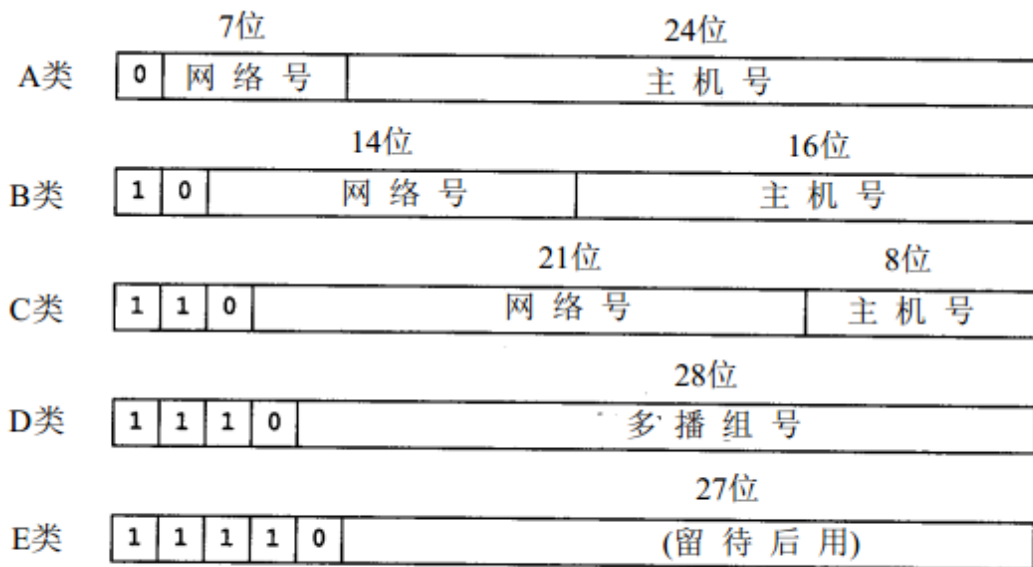
以太网数据帧的分用过程

当目的主机收到一个以太网数据帧时，数据就开始从协议栈中由底向上升，同时去掉各层协议加上的报文首部。每层协议盒都要去检查报文首部中的协议标识，以确定接收数据的上层协议。这个过程称作分用（Demultiplexing）。协议是通过目的端口号、源IP地址和源端口号进行解包的。

四、其他相关概念

(1) IP地址

互联网上的每个接口必须有一个唯一的Internet地址（也称作IP地址）。IP地址长32 bit。Internet地址并不采用平面形式的地址空间，如1、2、3等。IP地址具有一定的结构，五类不同的互联网地址格式如下：



五类互联网地址

类型	范围
A	0.0.0.0 到 127.255.255.255
B	128.0.0.0 到 191.255.255.255
C	192.0.0.0 到 223.255.255.255
D	224.0.0.0 到 239.255.255.255
E	240.0.0.0 到 247.255.255.255

各类IP地址的范围

(2). 端口号

服务器一般都是通过知名端口号来识别的。例如，对于每个TCP/IP实现来说，FTP服务器的TCP端口号都是21，每个Telnet服务器的TCP端口号都是23，每个TFTP（简单文件传送协议）服务器的UDP端口号都是69。任何TCP/IP实现所提供的服务都用知名的1~1023之间的端口号。这些知名端口号由Internet号分配机构（Internet Assigned Numbers Authority, IANA）来管理。知名端口号介于1~255之间；256~1023之间的端口号通常都是由Unix系统占用，以提供一些特定的Unix服务；1024~5000端口号用于客户端分配临时端口号；大于5000的端口号是为其他服务器预留的。

(3). DNS

DNS 是计算机域名系统 (Domain Name System 或Domain Name Service) 的缩写，它是由解析器以及域名服务器组成的。域名服务器是指保存有该网络中所有主机的域名和对应IP地址，并具有将域名转换为IP地址功能的服务器。