




第一章

计算机网络基础

讲师：任继梅

课程目标

掌握计算机网络工作的原理

-  五层协议模型
-  掌握交换机原理
-  掌握路由器原理

掌握网络编程常用API

-  TCP编程 UDP编程

网络高级编程

-  i/o模型

嵌入式

课程安排



第一天

上午：计算机网络概述

下午：计算机网络原理



第二天

上午：网络原理详解

下午：TCP/IP协议栈详解



第三天

上午：Socket编程基础

下午：TCP&UDP编程基础



第四天

上午：高级网络编程

下午：高级网络编程续



第五天

上午：网络编程实战

下午：网络编程实战续

课前提问

1. 我们可以用网络做什么
2. 我们身边常见的网络有哪些
3. 常见的网络设备有哪些
4. 路由器是做什么的
5. TCP/IP 的英文全称是什么

本章目标

- 网络的定义
- 网络的分类
- 发展历史
- 基本组成
- I/O操作
- 了解OSI模型




第一节



网络定义及分类

网络定义及分类

计算机网络

-  就是利用有线或者无线方式，将分散在不同地点、并具有独立功能的多台计算机互连起来，按照一定规则，在功能完善的网络软件支持下，实现信息交换和资源共享的系统。

主要作用：

-  连通——计算机网络使上网用户之间都可以交换信息，好像这些用户的计算机都可以彼此直接连通一样。
-  共享——即资源共享。可以是软件共享，也可以是硬件共享。

网络定义

互联网internet

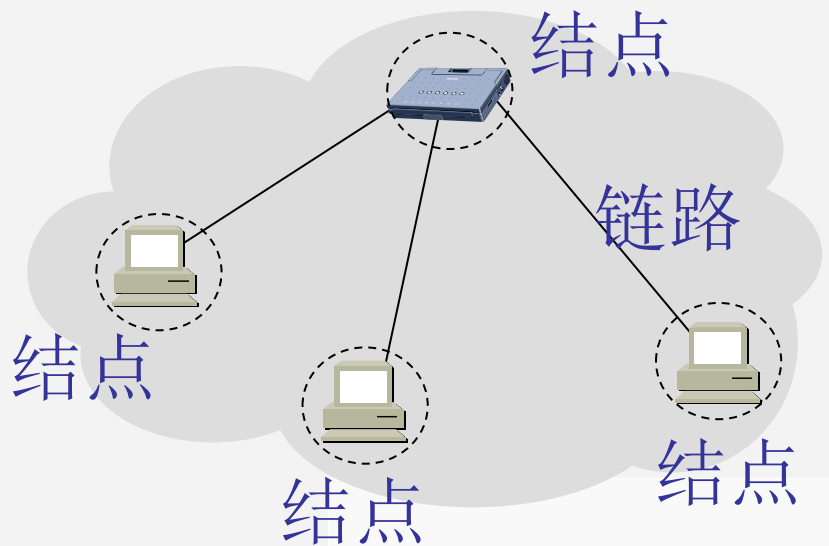
- 又称网际网路，是网络与网络之间所串连成的庞大网络，这些网络以一组通用的协议相连，形成逻辑上的单一巨大网络。
- 这种将计算机网络互相联接在一起的方法可称作“网络互联”
- 一个通用词语
- 简单地说就是网络的网络

因特网Internet

- 又称国际互联网，特指当前全球最大的、开放的、由众多网络相互连接而成的特定互联网，它采用 TCP/IP 协议族作为通信的规则
- 一个专用词语

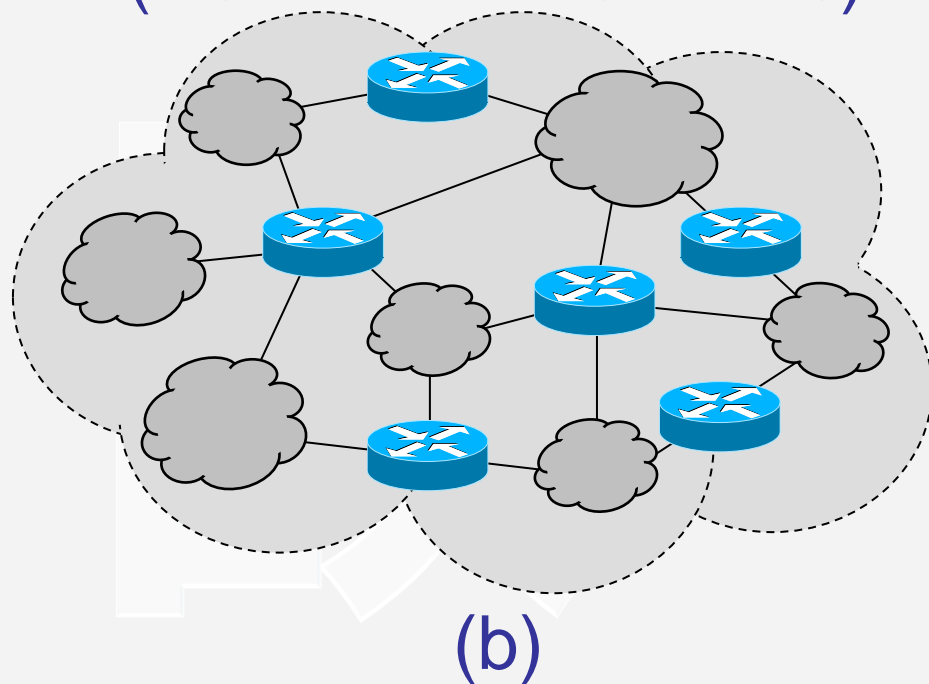
互联网

网络
(Network)



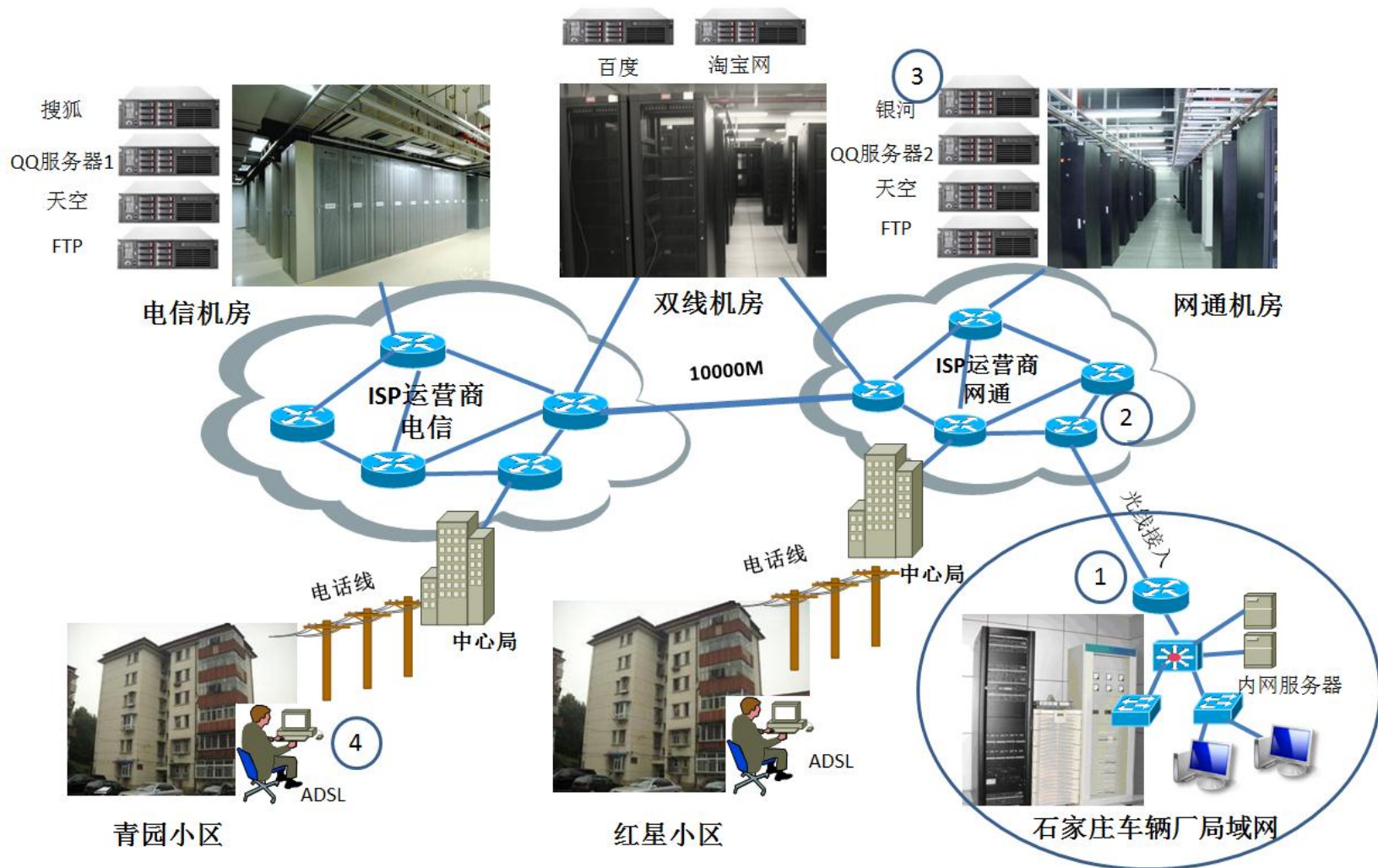
(a)

互联网
(Network of Networks)

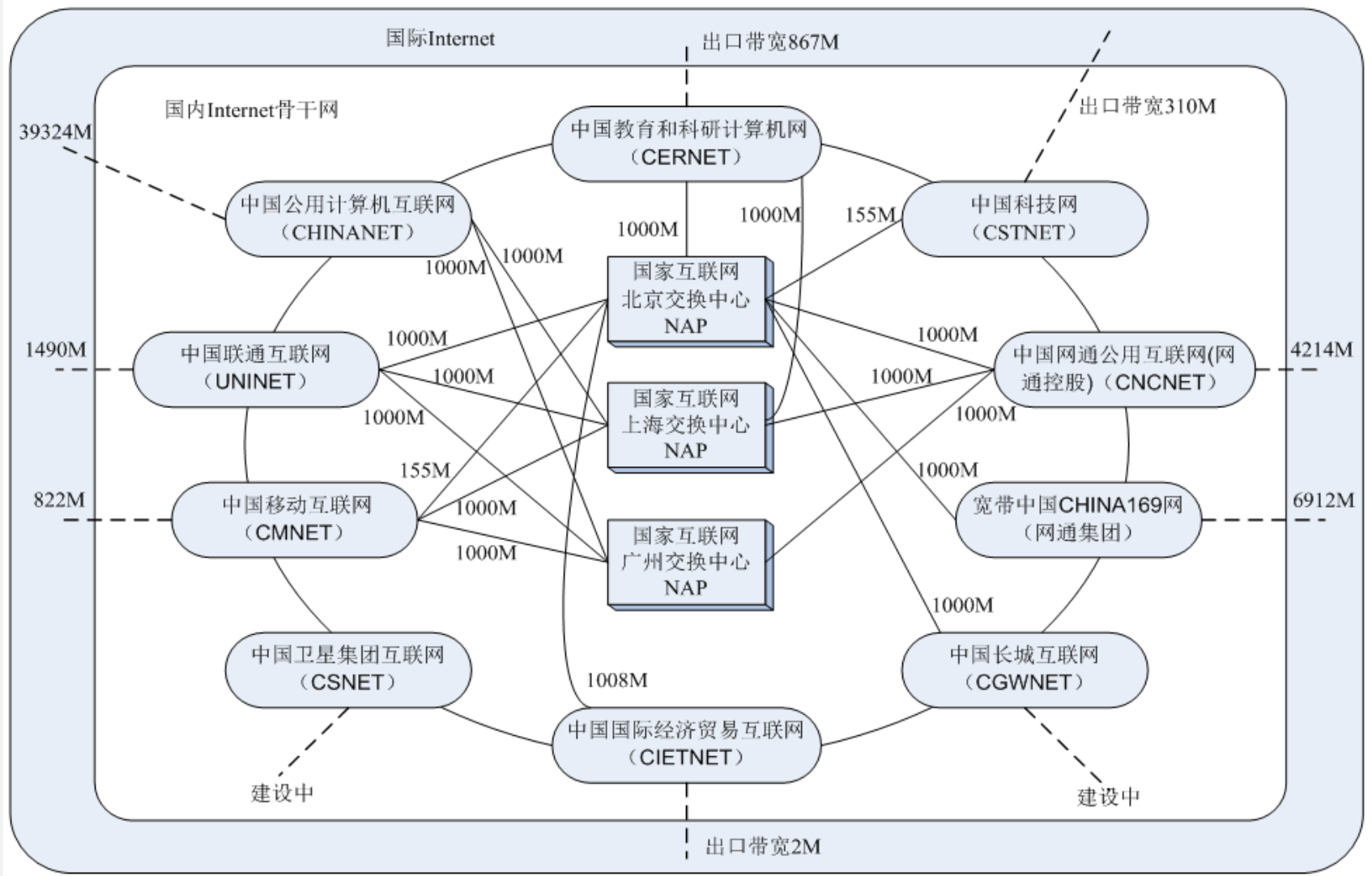


(b)

Internet



中国互联网



网络定义

万维网

- World Wide Web简称Web
- 是一种基于超文本相互链接而成的全球性系统，且是互联网所能提供的服务其中之一
- WWW可以让Web客户端（常用浏览器）访问浏览Web服务器（网站）上的页面（网页）。
- WWW提供丰富的文本和图形，音频，视频等多媒体信息，并将这些内容集合在一起，并提供导航功能，使得用户可以方便地在各个页面之间进行浏览。

网络分类

根据网络的覆盖范围与规模 World Wide Web 简称 Web

局域网 LAN

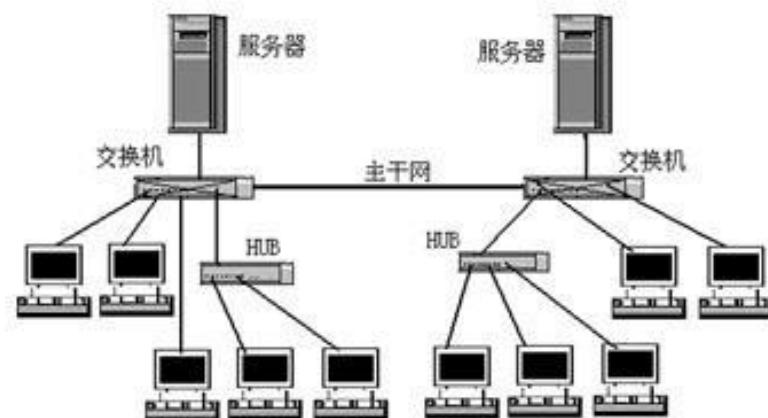
联网形式：

- 以太网 (Ethernet)
- 无线局域网 (WLAN)

城域网 MAN

- 一般由主干网联结多个 LAN 组成

广域网 WAN






网络分类

根据传输介质划分

- 有线网：指采用双绞线来连接的计算机网络。
- 光纤网：采用光导纤维作为传输介质。
- 无线网：采用一种电磁波作为载体来实现数据传输的网络类型

网络分类

根据通信方式划分

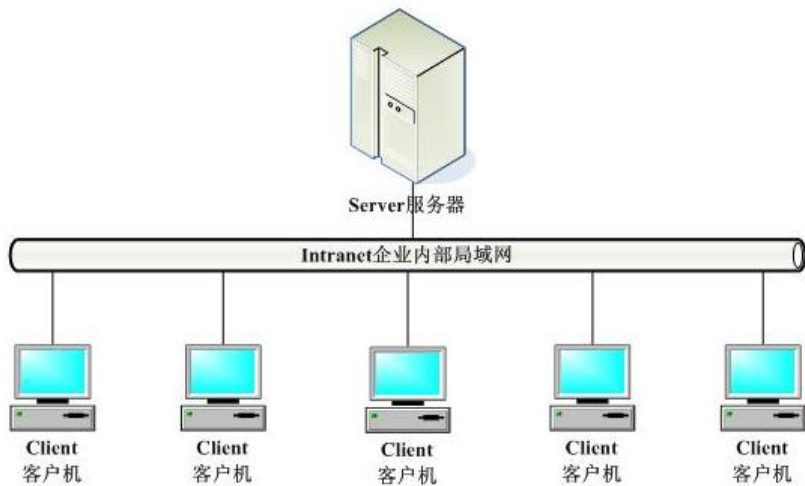
-  电路交换网
-  报文交换网
-  分组交换网



网络分类

根据服务方式划分

- 客户机/服务器网络: C/S
- 对等网: P2P



Internet的历史

Internet - “冷战”的产物

- 1957年10月和11月，前苏联先后有两颗“Sputnik”卫星上天
- 1958年美国总统艾森豪威尔向美国国会提出建立DARPA (Defense Advanced Research Project Agency)，即国防部高级研究计划署，简称ARPA
- 1968年6月DARPA提出“资源共享计算机网络” (Resource Sharing Computer Networks)，目的在于让DARPA的所有电脑互连起来，这个网络就叫做ARPAnet，即“阿帕网”，是Internet的最早雏形

TCP/IP协议

TCP/IP协议的产生

- 早期的ARPAnet使用网络控制协议(Network Control Protocol, NCP), 不能互联不同类型的计算机和不同类型的操作系统, 没有纠错功能
- 1973年由Kahn和Vinton Cerf两人合作为ARPAnet开发了新的互联协议
- 1974年12月两人正式发表第一份TCP协议详细说明, 但此协议在有数据包丢失时不能有效的纠正

TCP/IP协议的组成

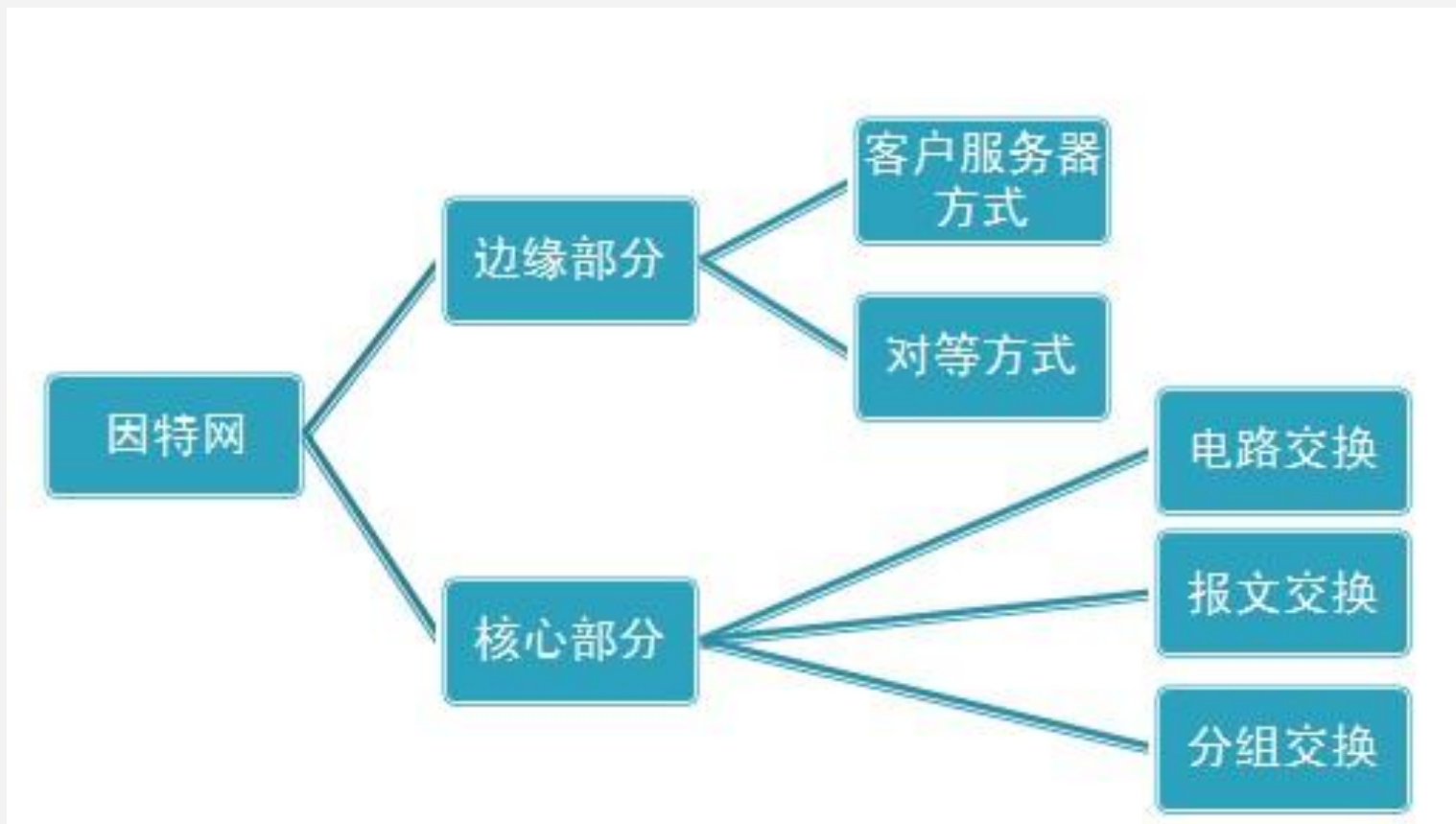
- 用来检测网络传输中差错的传输控制协议TCP
- 专门负责对不同网络进行互联的互联网协议IP

第二节 网络组成

因特网组成



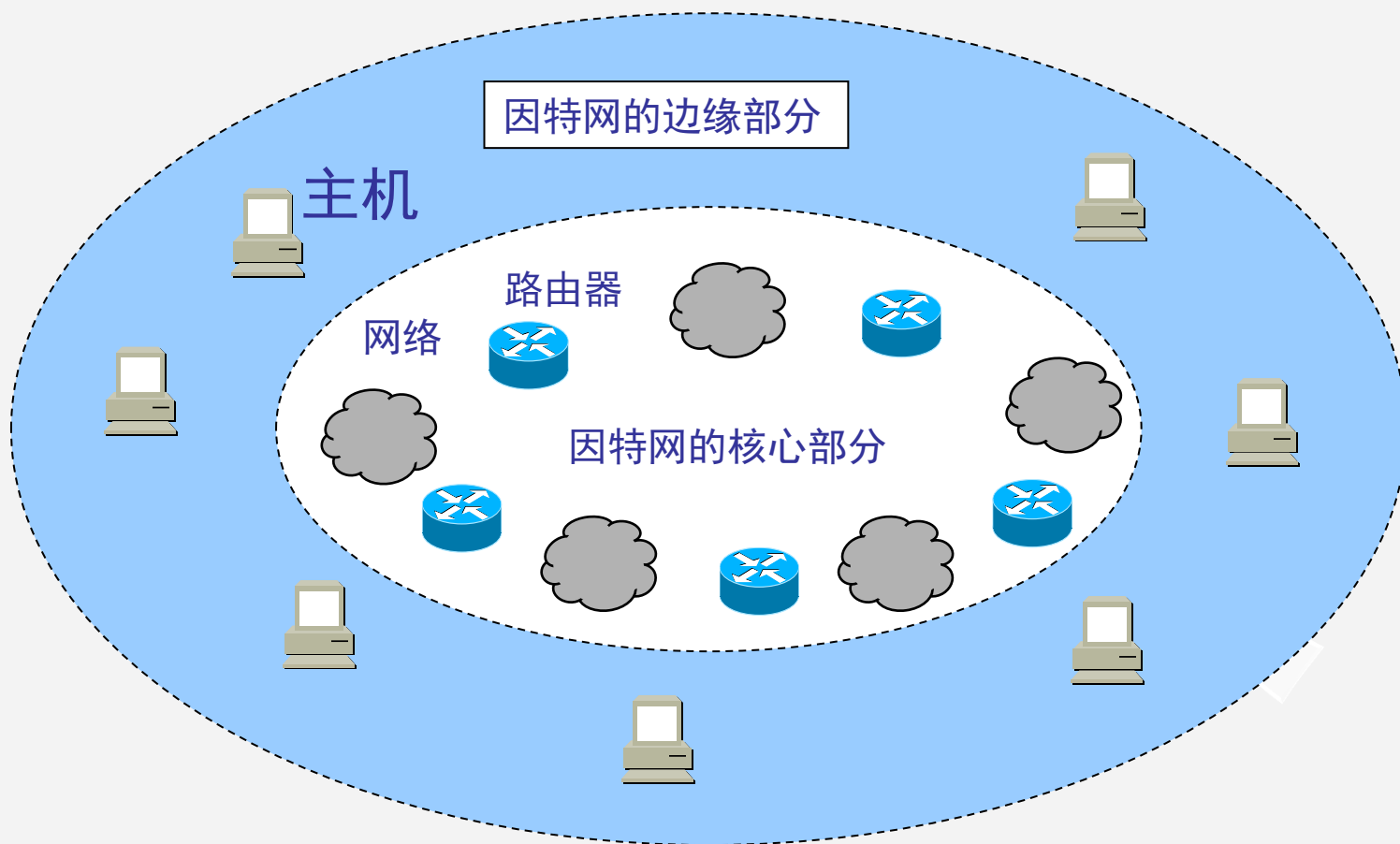
因特网组成



网络组成



因特网组成



因特网 = 边缘部分 + 核心部分

网络组成-边缘部分

边缘部分又称资源子网

主机之间的通信方式

客户服务器方式
(Client/Server方式 -C/S)

对等(Peer-to-Peer方式-
-P2P)方式

网络组成-核心部分

核心部分又称通信子网

数据交换方式

电路交换(Circuit Switching)

报文交换(Message Switching)

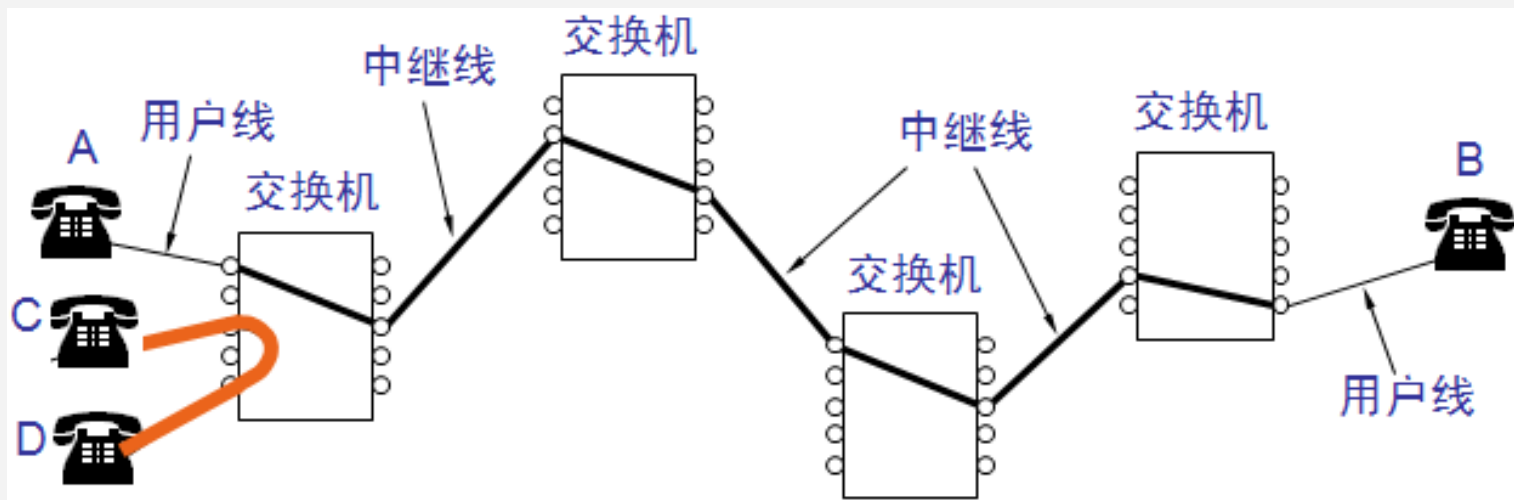
分组交换(Packet Switching)

网络组成-核心部分



电路交换

- 以电路联接为目的的交换方式是电路交换方式。
- 电话网中就是采用电路交换方式。

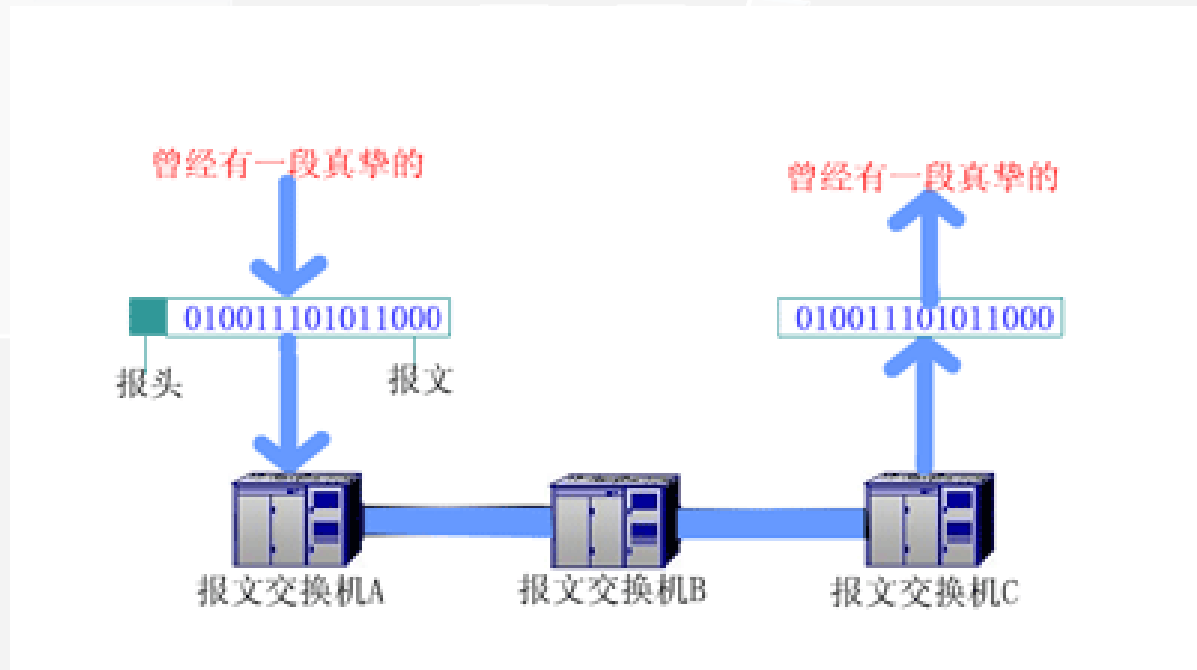


- 电路交换适合于数据量很大的实时性传输
- 核心路由器之间可以使用电路交换

网络组成-核心部分

报文交换

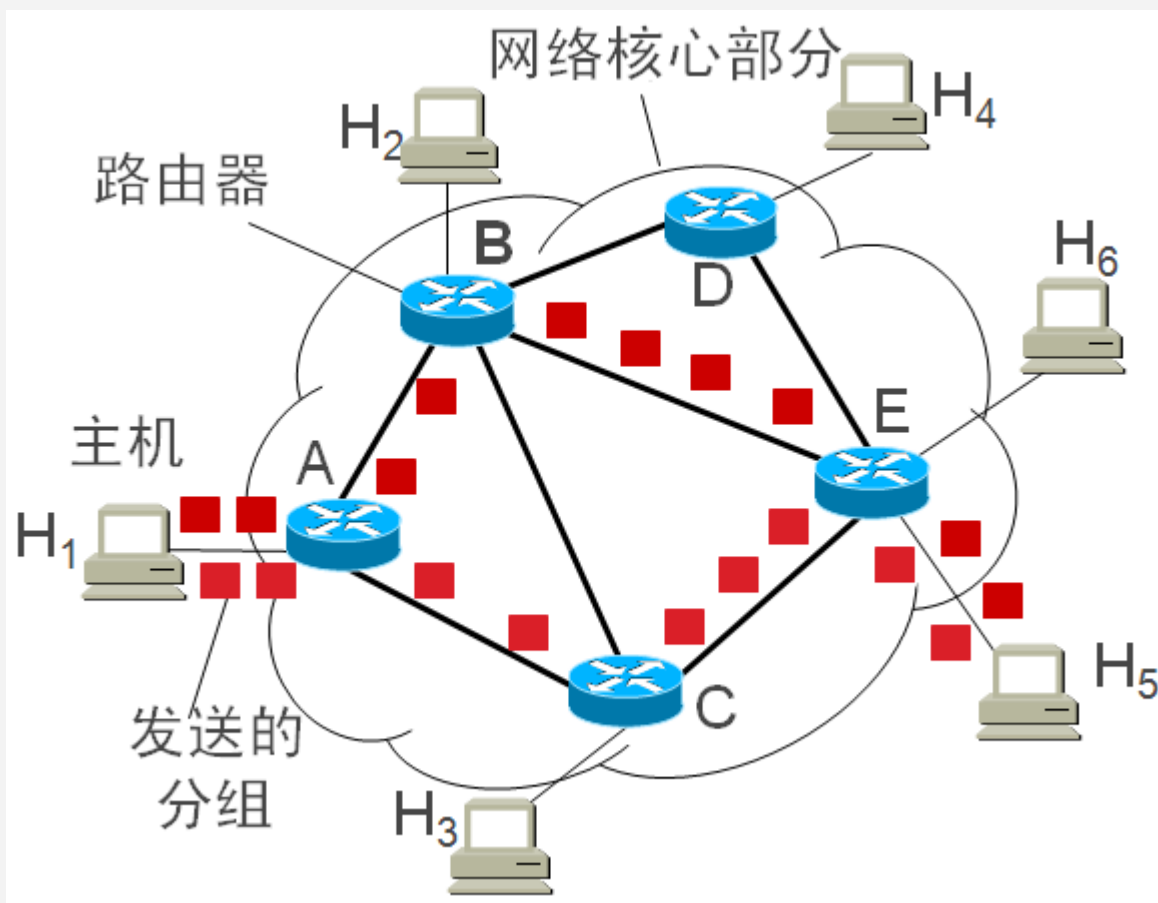
- 这种方式不要求在两个通信结点之间建立专用通路
- 结点把要发送的信息组织成一个数据包——报文，该报文中含有目标结点的地址，完整的报文在网络中一站一站地向前传送
- 每一个结点接收整个报文，检查目标结点地址，然后根据网络中的交通情况在适当的时候转发到下一个结点。经过多次的存储——转发，最后到达目标，因而这样的网络叫存储——转发网络。
- 类似于邮局系统



网络组成-核心部分

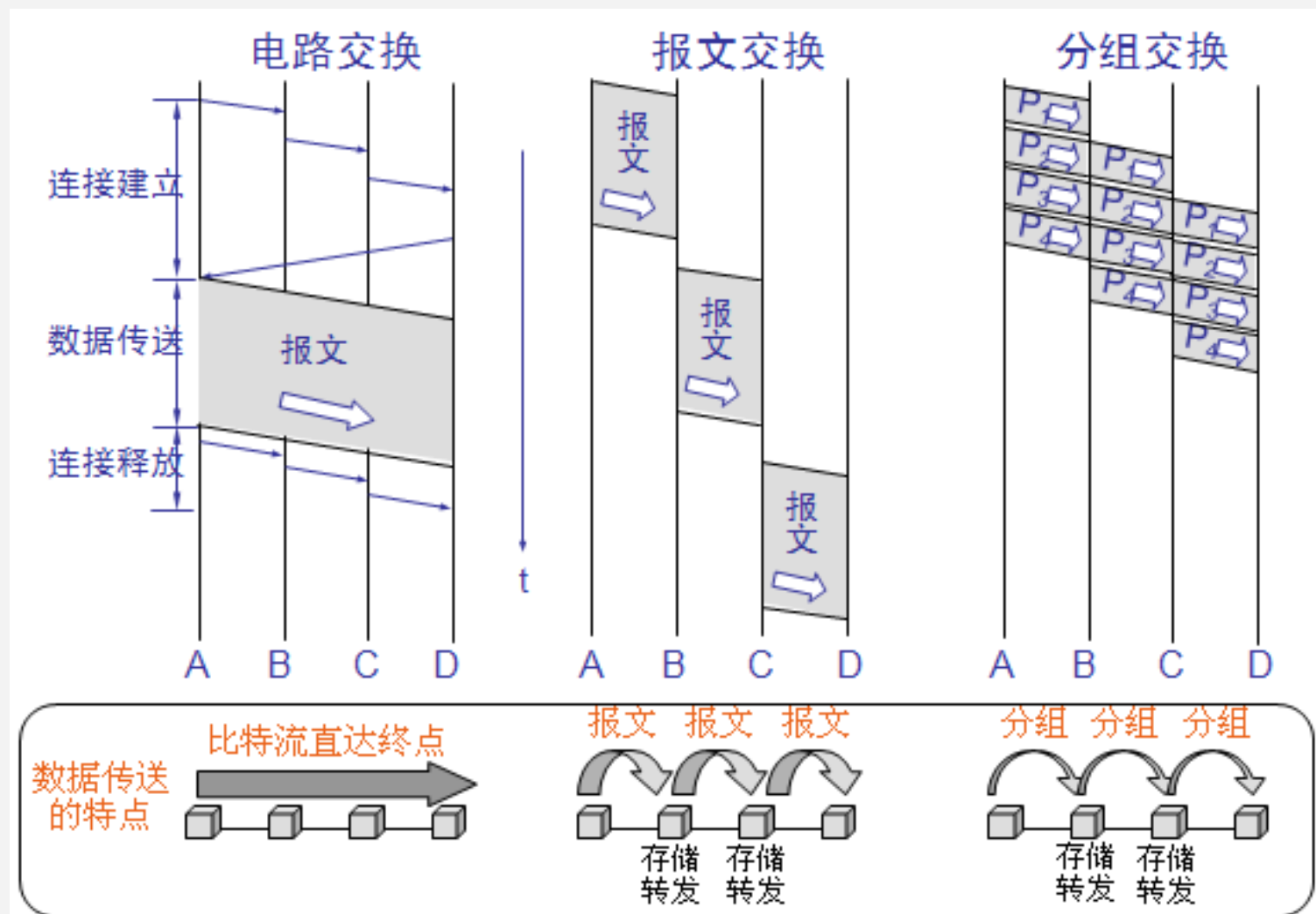
分组交换

- 将一个长报文先分割为若干个较短的分组



网络组成-核心部分

三种交换方式的比较



第三节

计算机网络体系结构

计算机网络体系结构

结构相关的概念

ISO

- 国际标准化组织

OSI/RM

- 互联网的国际标准

TCP/IP Suite

- 因特网事实上的国际标准

Network Protocols

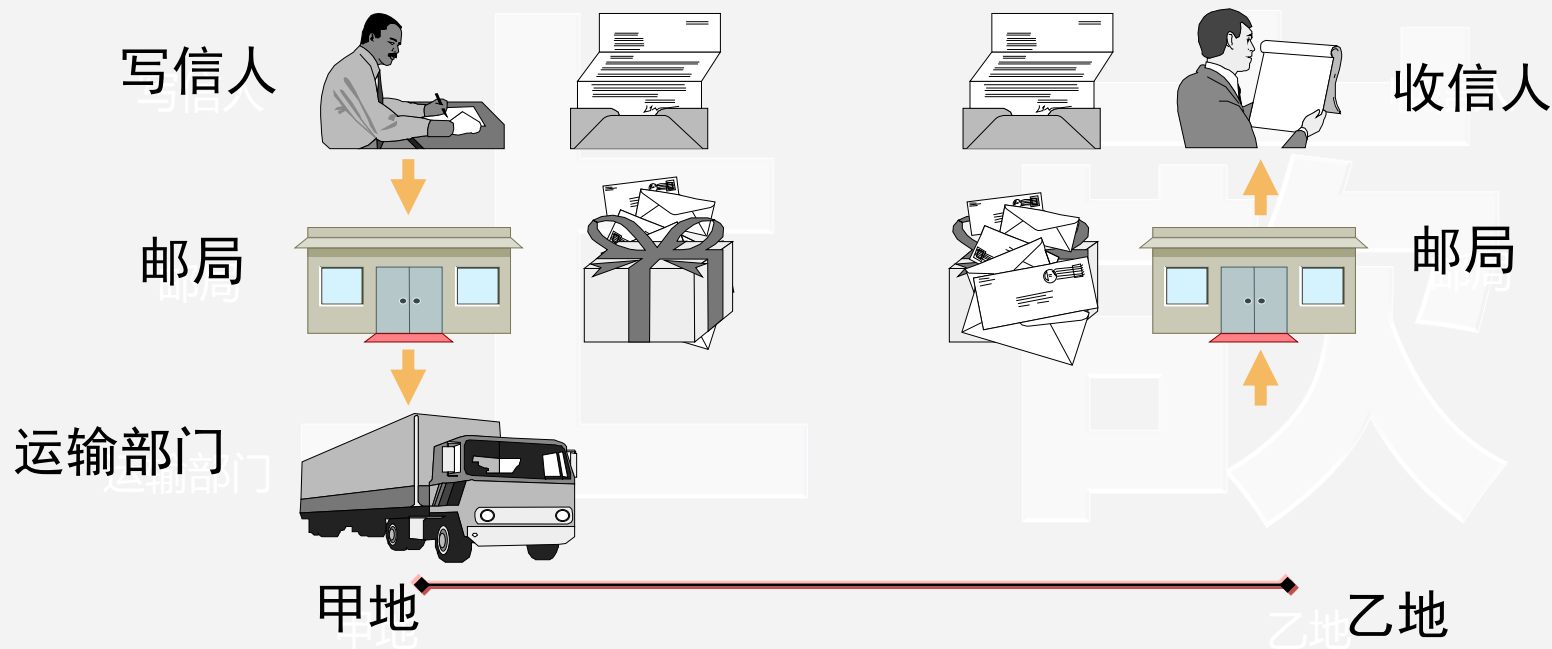
- 数据交换遵守的规则、标准或约定

网络体系结构

- 计算机网络各层及其协议的集合

计算机网络体系结构

现实实例——邮局系统



计算机网络体系结构



分层模型

- 为了减少网络协议设计的复杂性。
- 这样做使得每个协议的设计、分析、编码和测试都比较容易。





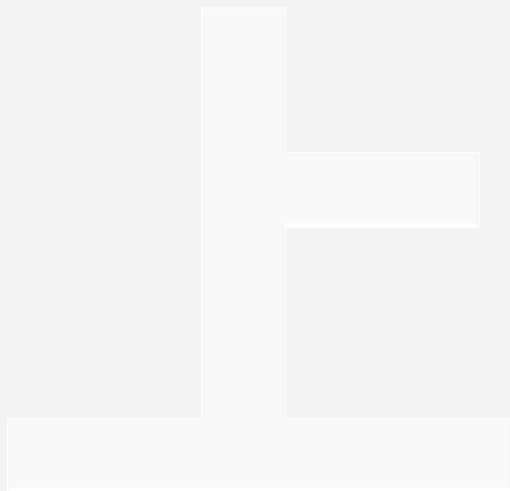
分层优势

- 各层之间是独立的。
- 灵活性好。当任何一层发生变化时，只要层间接口保持不变，则其它层不受影响。
- 结构上可分割开。各层都可以采用最合适的技术来实现。
- 易于实现和维护。使得实现和调试一个庞大而又复杂的系统变得易于处理。

计算机网络体系结构

开放系统互联模型

-  一种理想化的模型
-  7层设计



计算机网络体系结构



计算机网络体系结构



OSI/RM

- ISO(国际标准化组织)，1977年试图制定一个统一的体系结构，即 OSI/RM:Open Systems Interconnection Reference Mode 开放系统互连参考模型
- 1983年OSI定稿，同年TCP/IP协议作为因特网上所有主机间的共同协议，从此以后被作为一种必须遵守的规则被肯定和应用，导致OSI未能商业化。
- OSI果然成了“参考”模型，被用于教学。

TCP/IP与OSI参考模型的对应关系

OSI模型	TCP/IP协议	
应用层	应用层	Telnet、WWW、FTP等
表示层		
会话层		
传输层	传输层	TCP与UDP
网络层	网络层	IP、ICMP和IGMP
数据链路层	网络接口与物理层	网卡驱动 物理接口
物理层		

TCP/IP协议栈

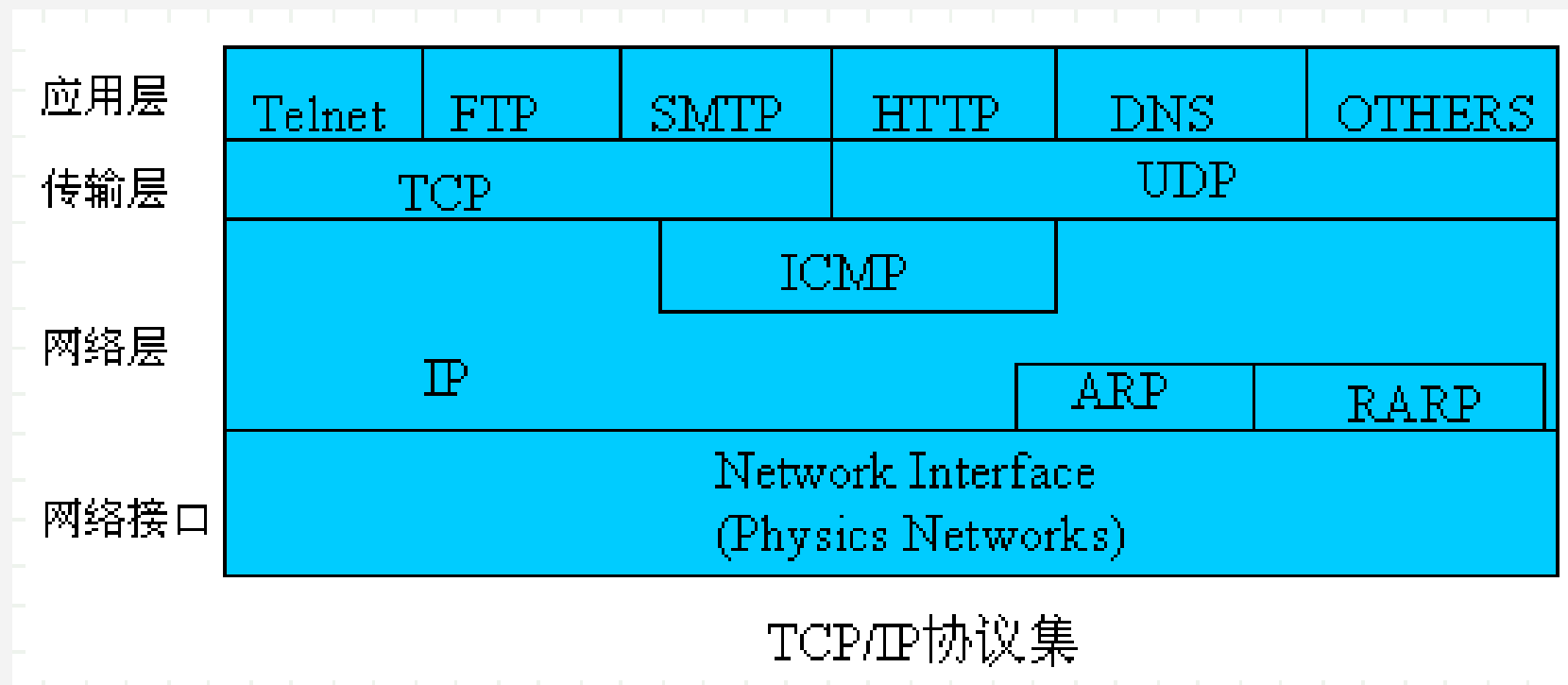


TCP/IP

- TCP : Transmission Control Protocol , 传输控制协议
- IP : Internet Protocol , 因特网互联协议
- 这两个协议是因特网最核心的协议
- 协议栈——几个层次叠在一起很像一个栈结构
- TCP/IP只有四层结构：
 - 应用层：直接为用户的应用进程提供服务
 - 运输层：负责两个主机中进程之间的通信
 - 网际层：负责不同主机之间的通信
 - 网络接口层：负责相邻设备的通信
- 计算机科学中为了研究方便一般采用5层协议模型研究TCP/IP

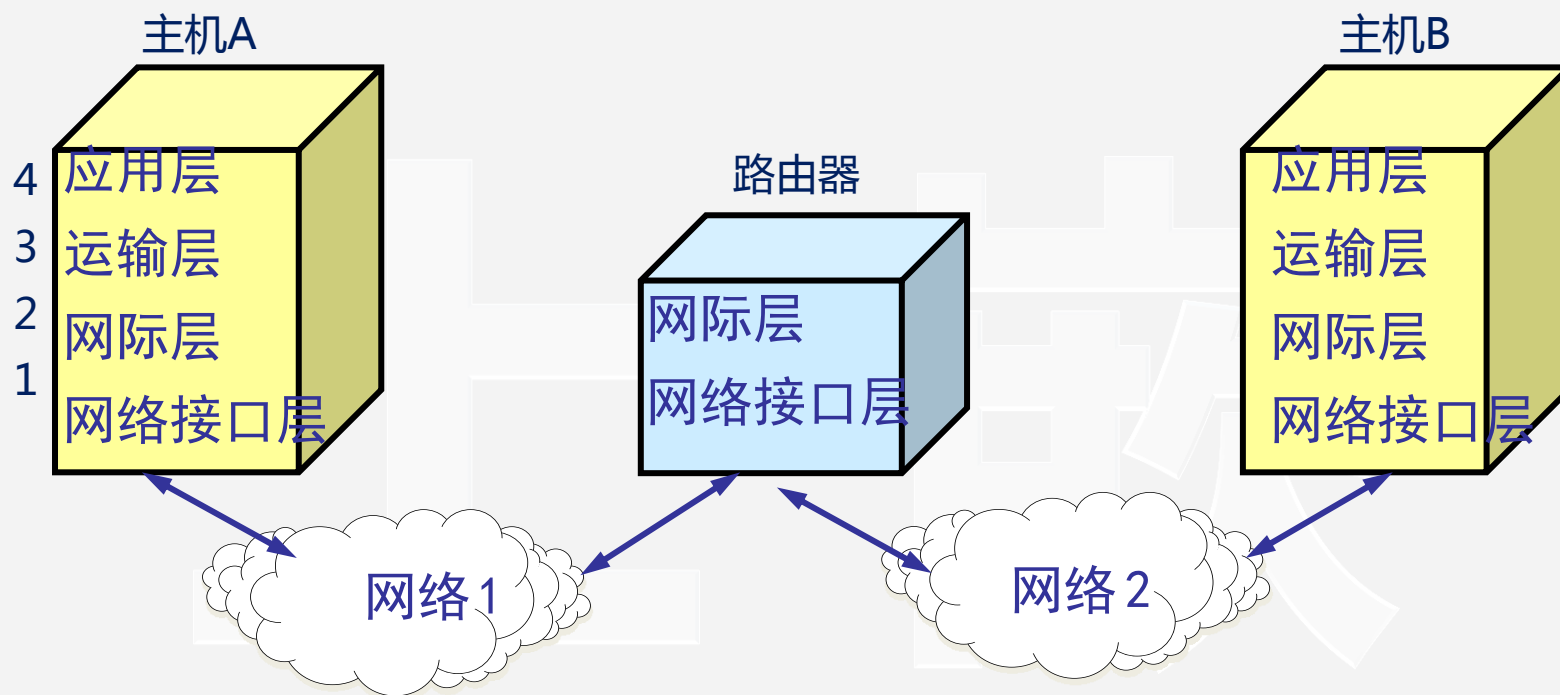
TCP/IP协议

TCP/IP协议族



TCP/IP协议

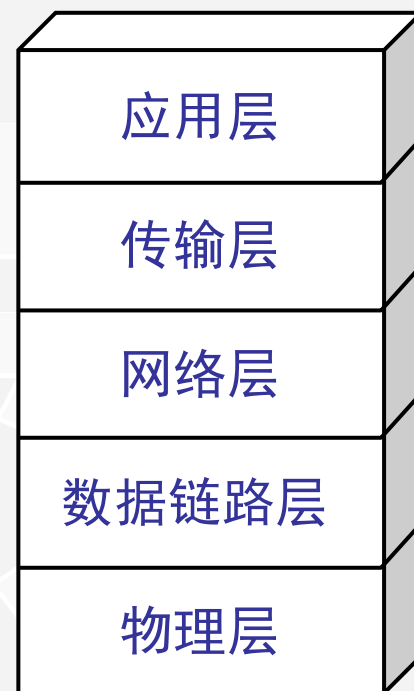
TCP/IP四层模型



TCP/IP协议

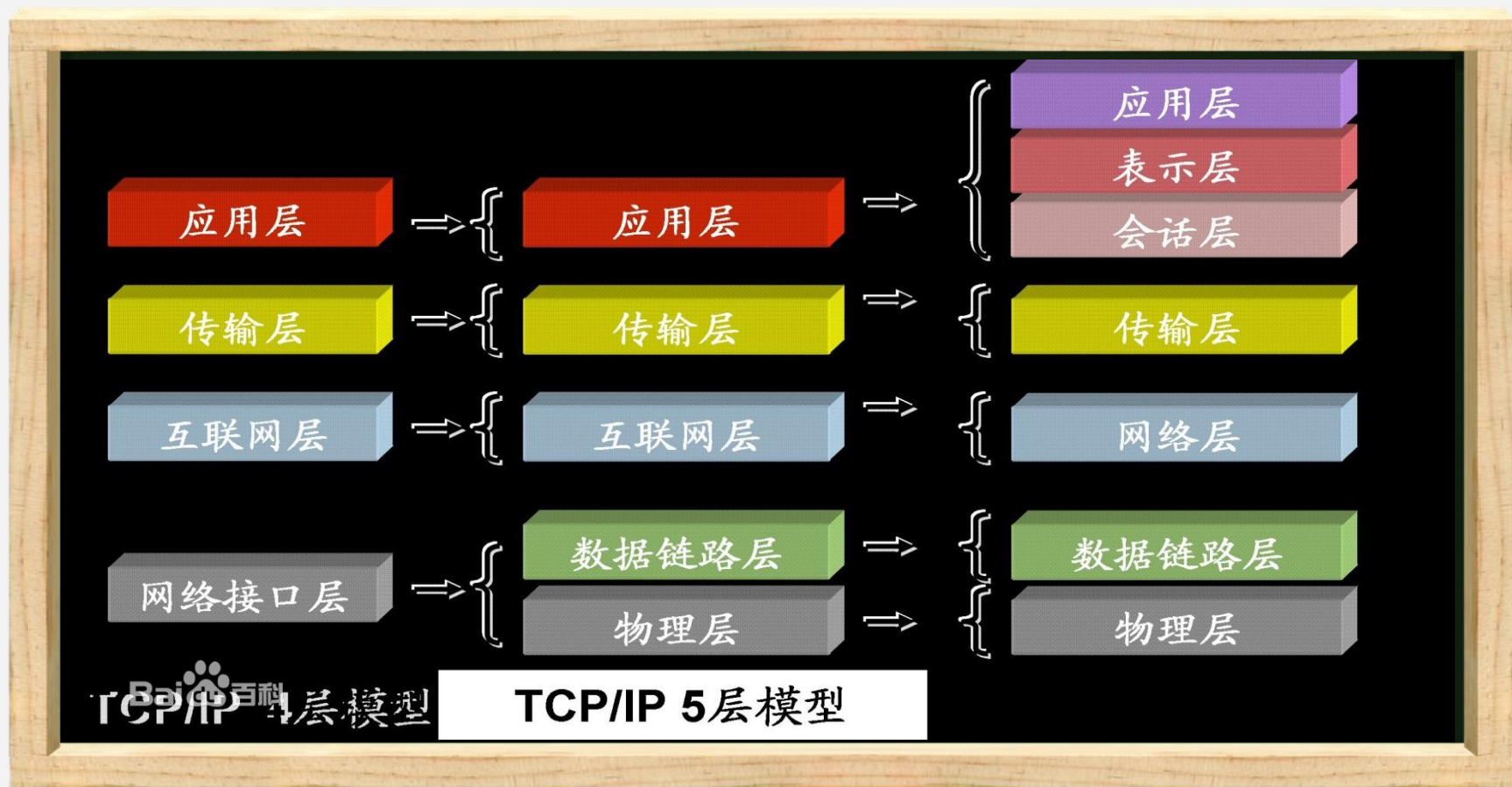
TCP/IP五层模型

- ◆ 应用层：直接为用户的应用进程提供服务
- ◆ 传输层：负责两个主机中进程之间的通信
- ◆ 网络层：负责不同主机之间的通信
- ◆ 数据链路层：负责相邻设备间的通信
- ◆ 物理层：负责传输比特流



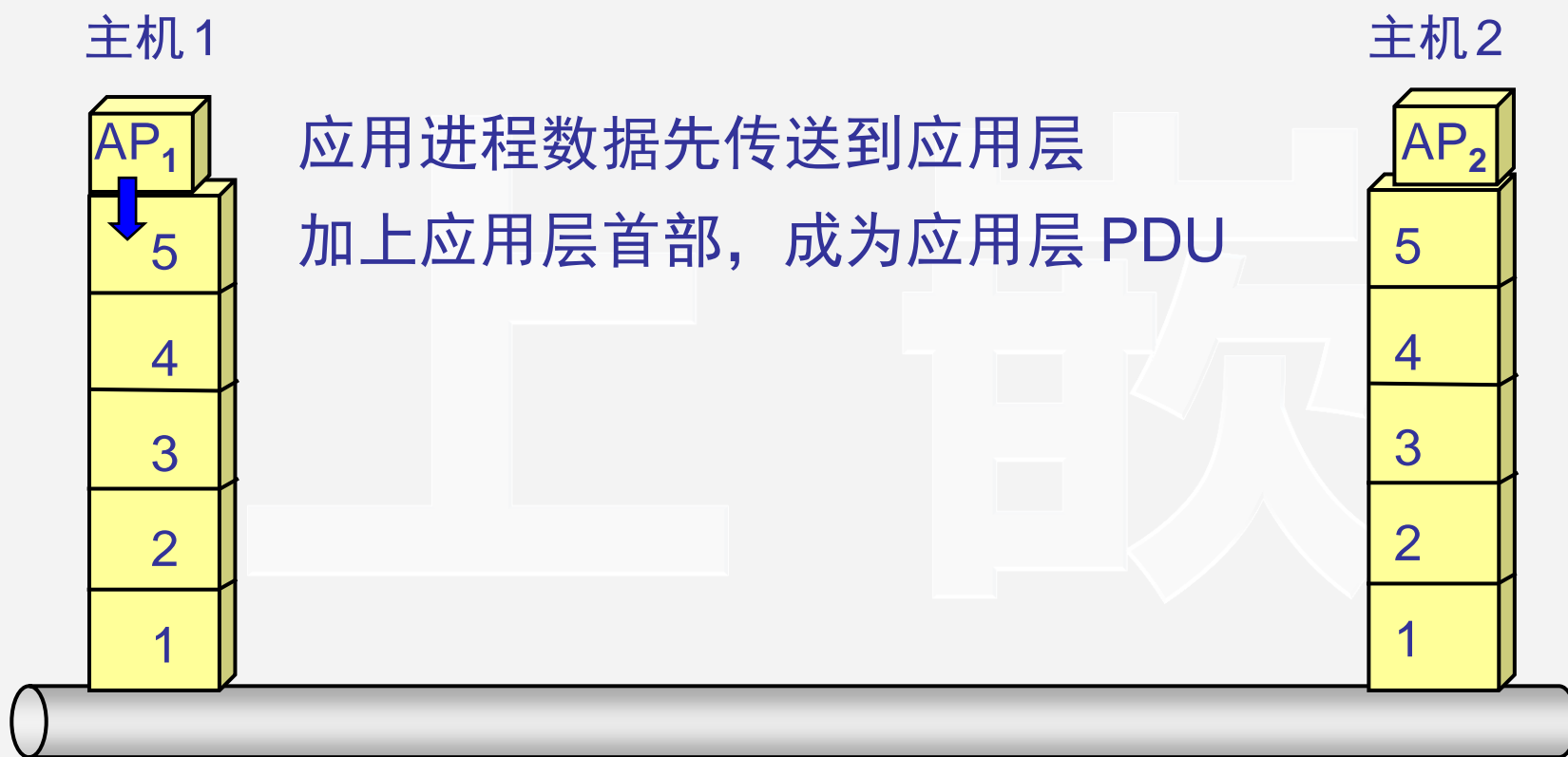
TCP/IP协议

网络体系结构对比



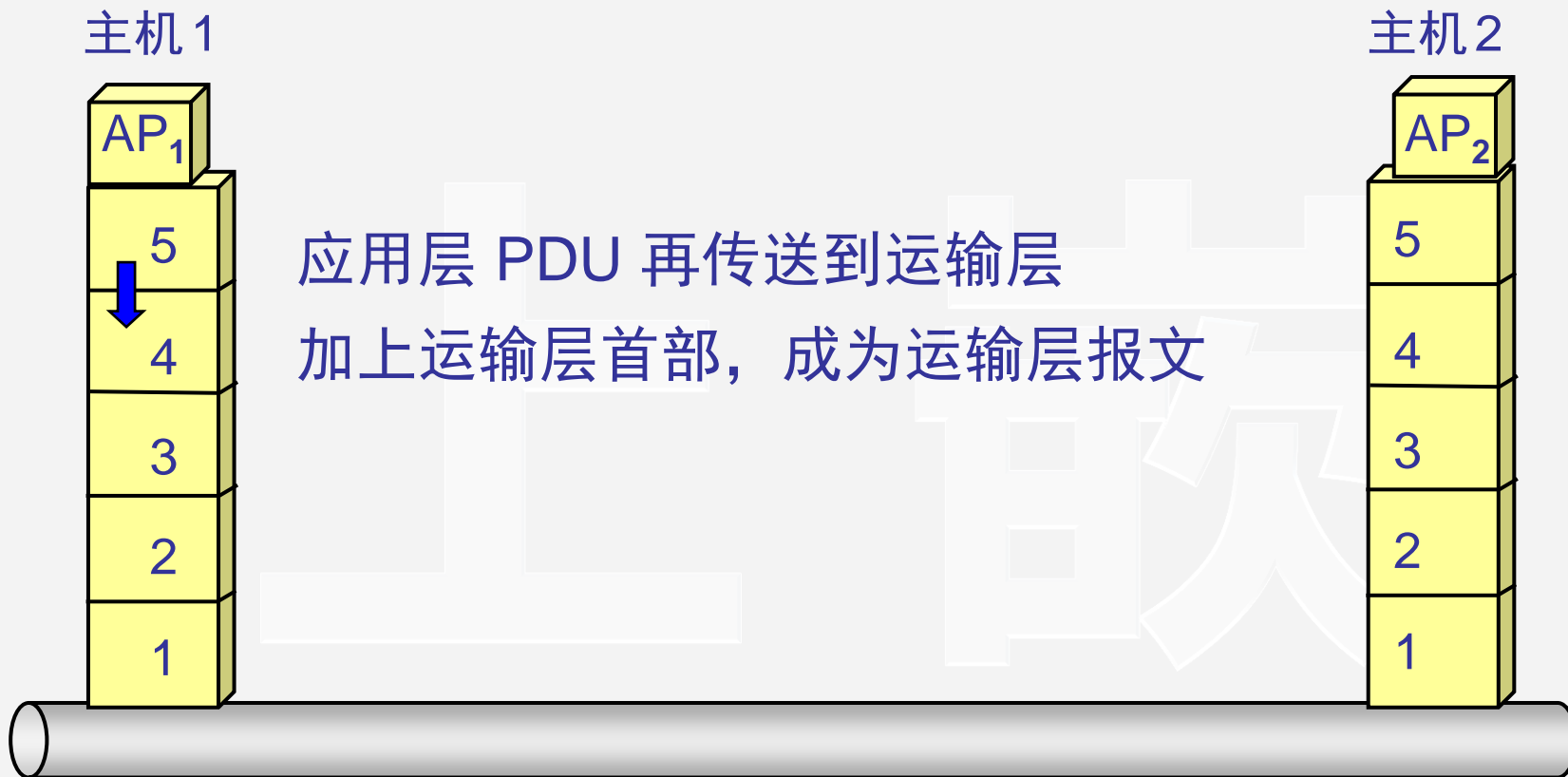
TCP/IP协议

● TCP/IP通信过程



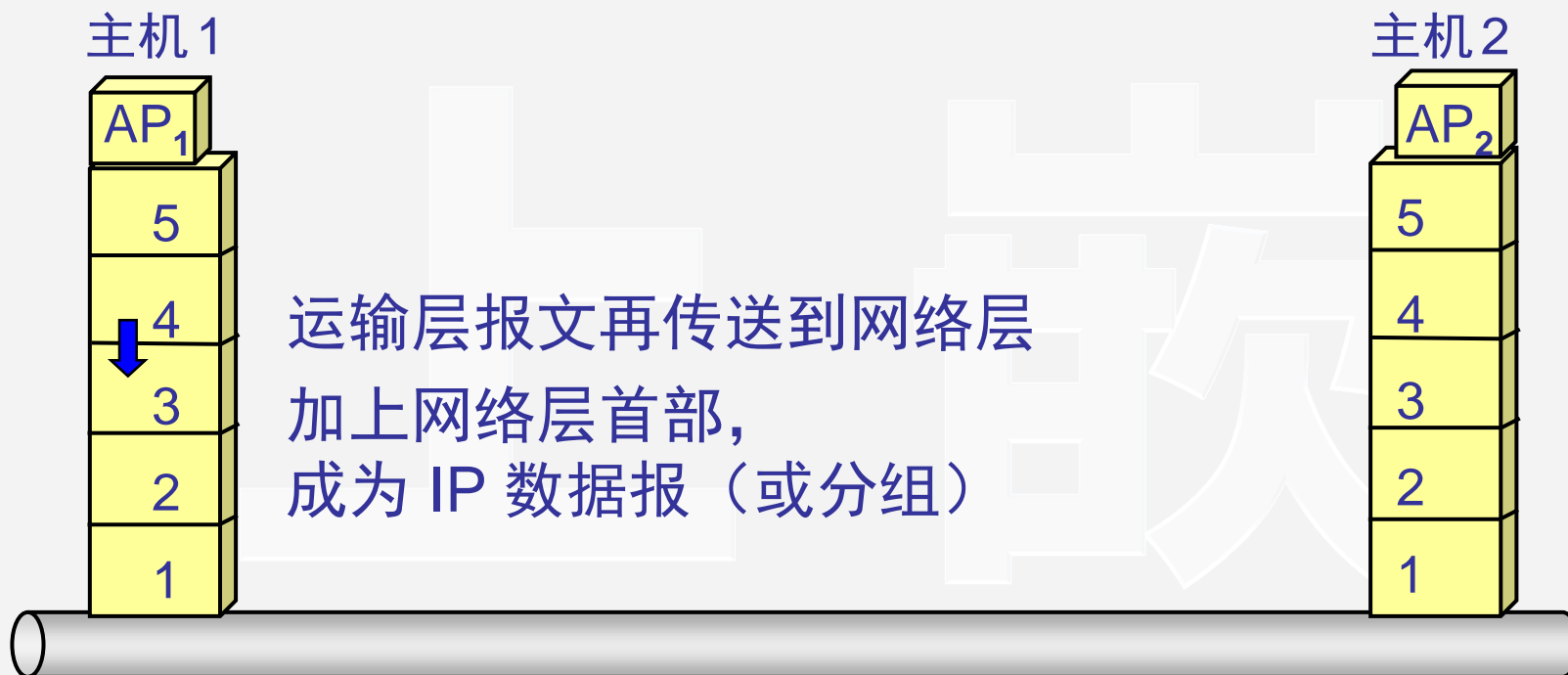
TCP/IP协议

● TCP/IP通信过程



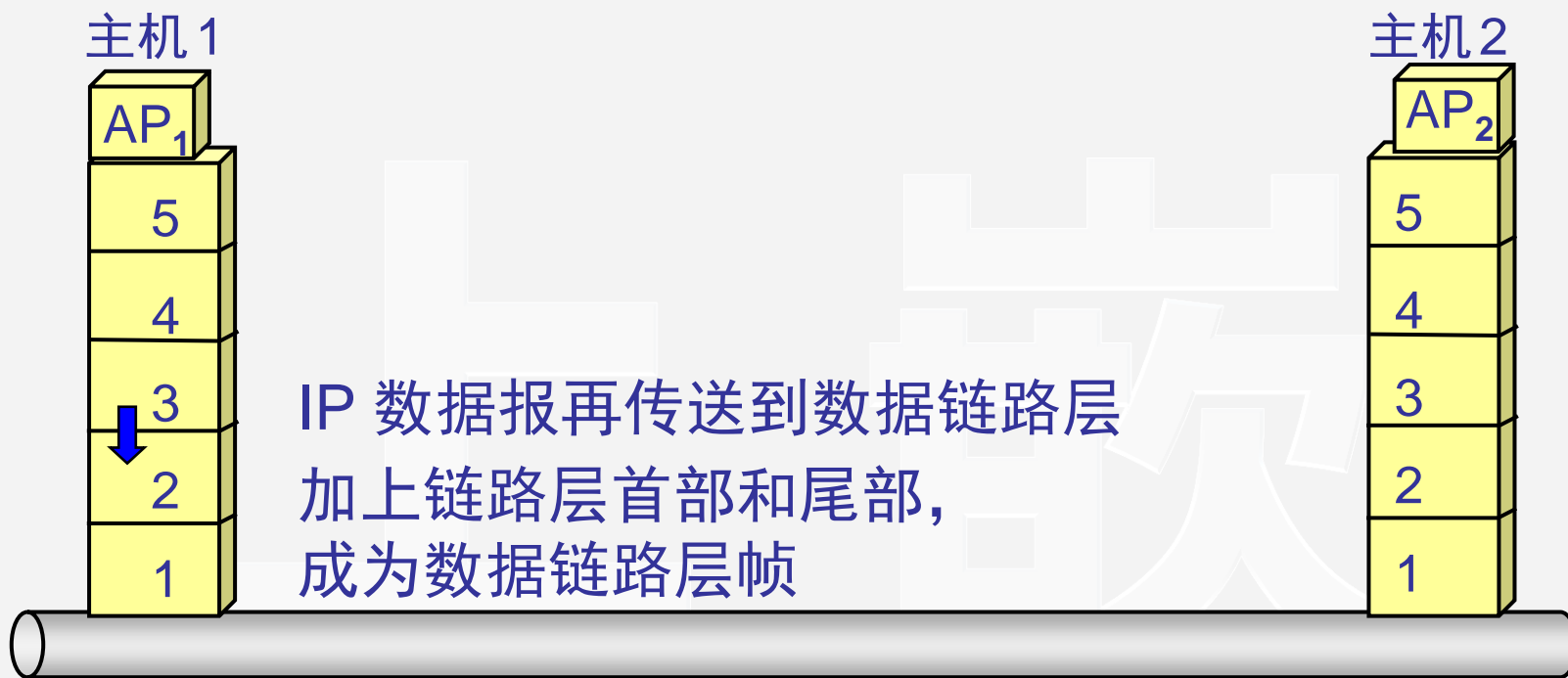
TCP/IP协议

● TCP/IP通信过程



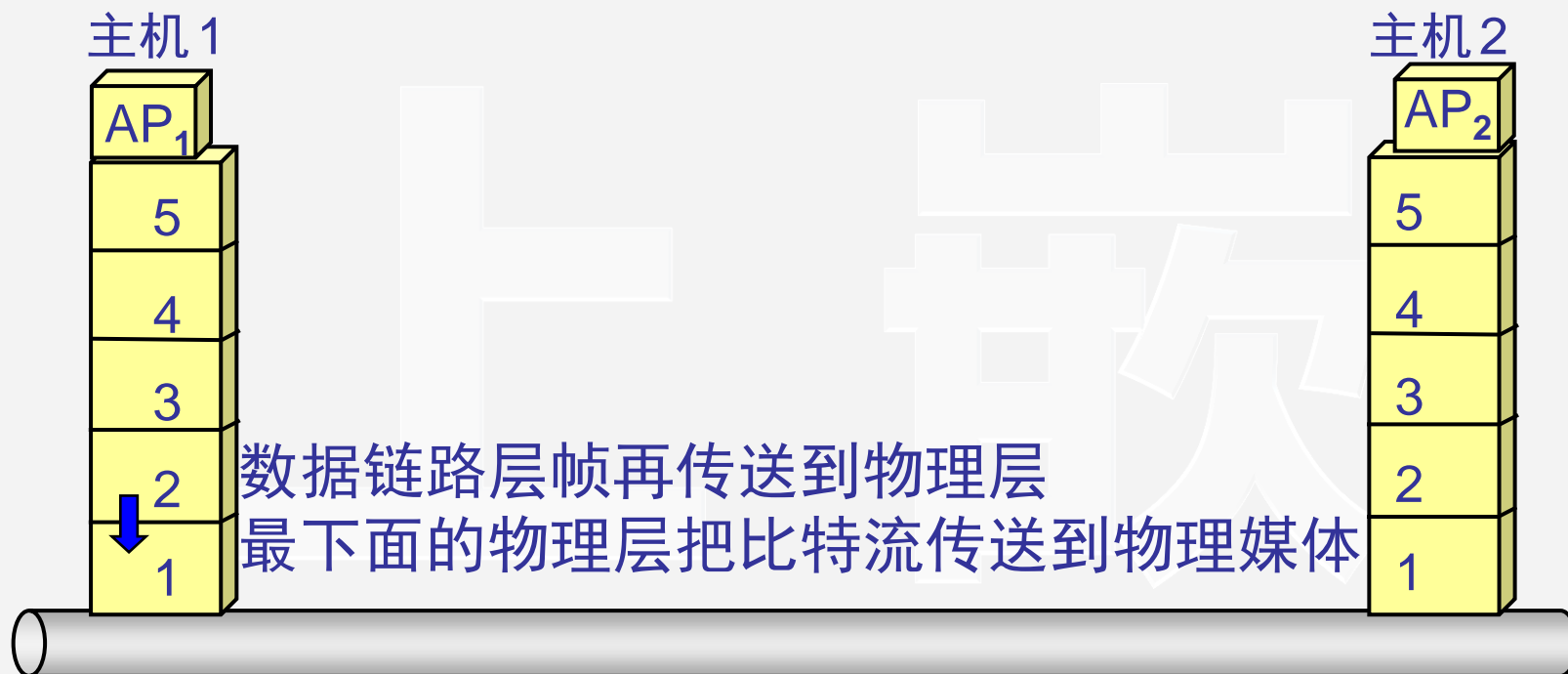
TCP/IP协议

● TCP/IP通信过程



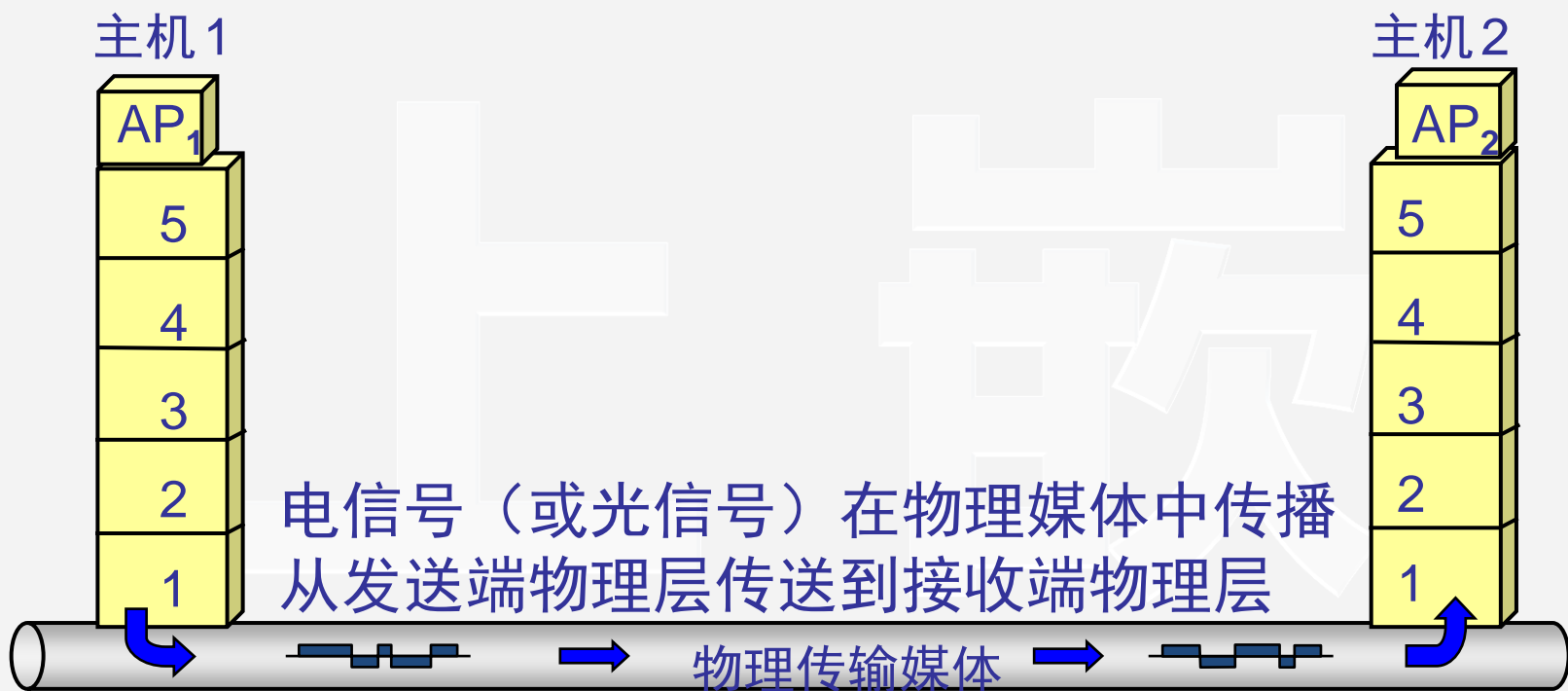
TCP/IP协议

📄 TCP/IP通信过程



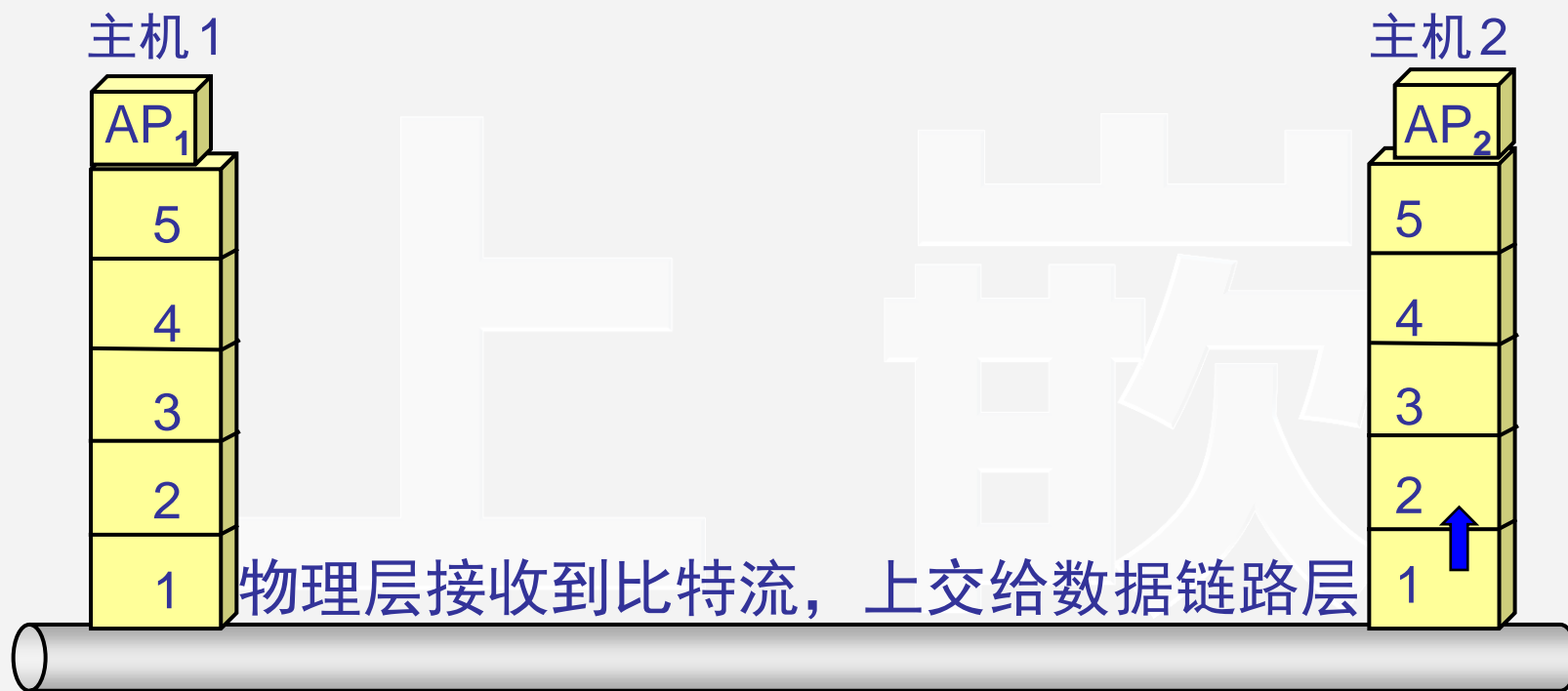
TCP/IP协议

● TCP/IP通信过程



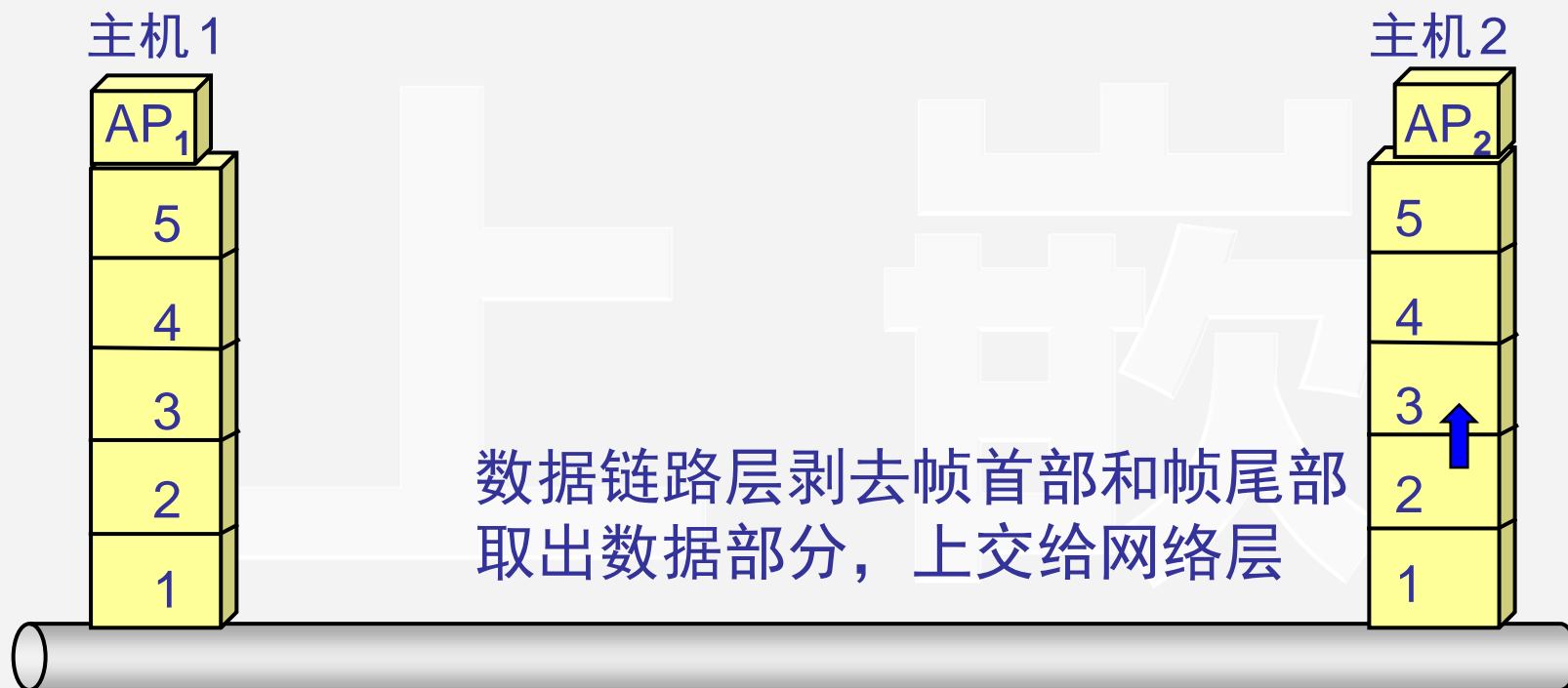
TCP/IP协议

📖 TCP/IP通信过程



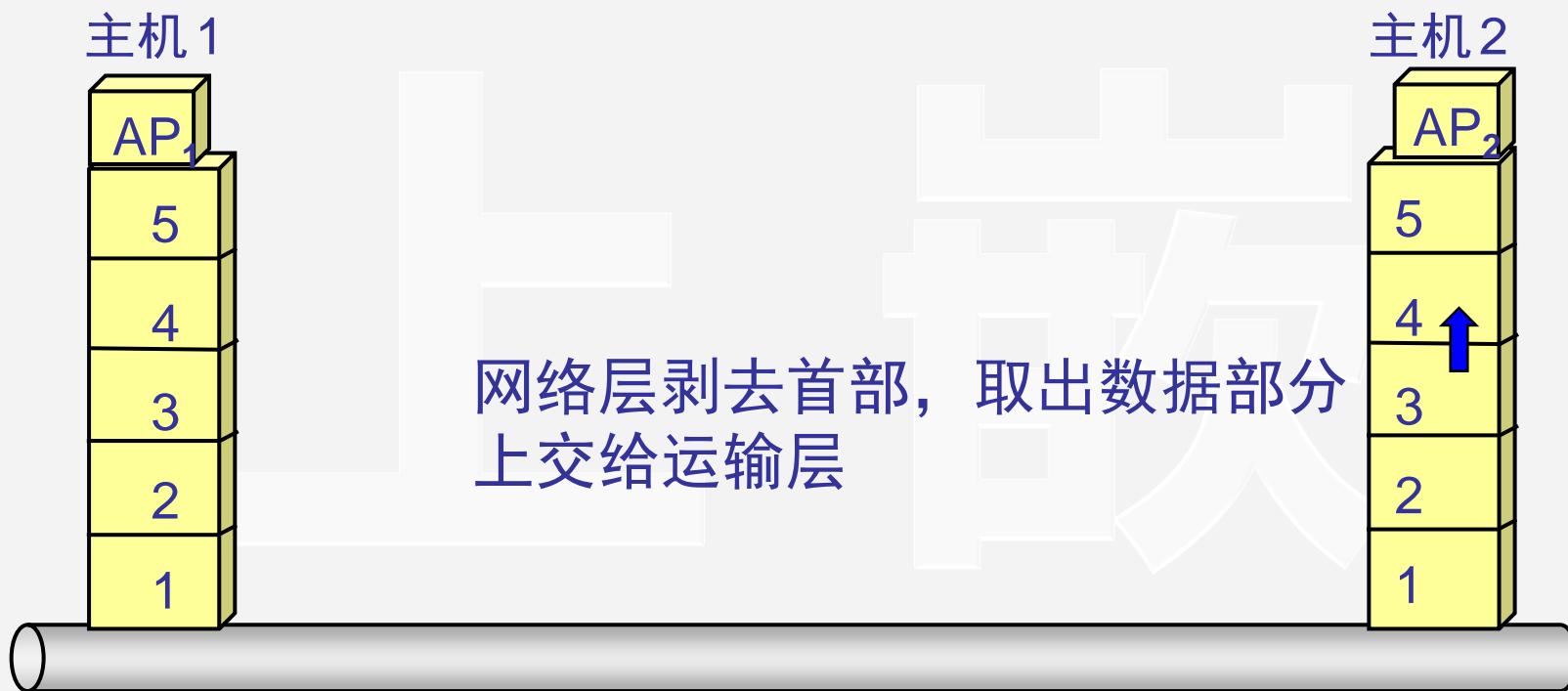
TCP/IP协议

📄 TCP/IP通信过程



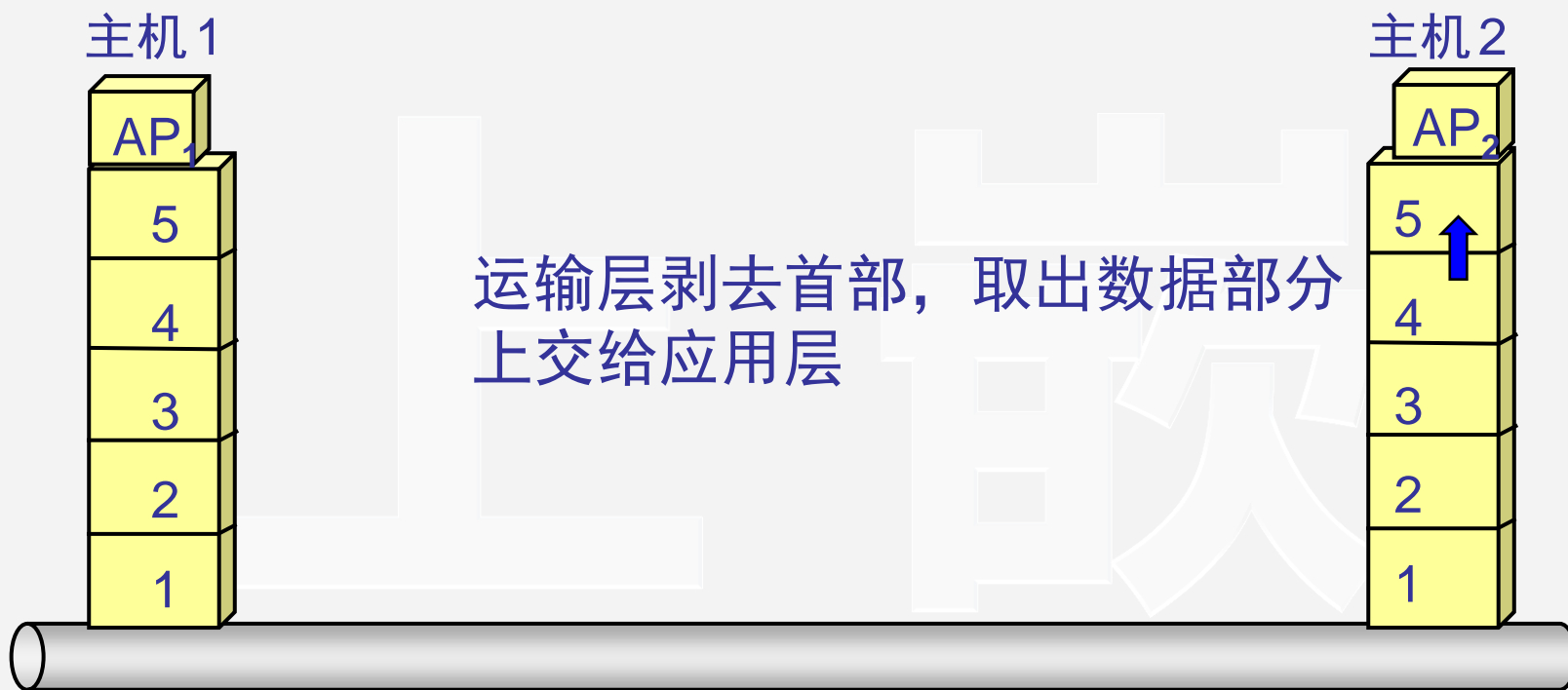
TCP/IP协议

● TCP/IP通信过程



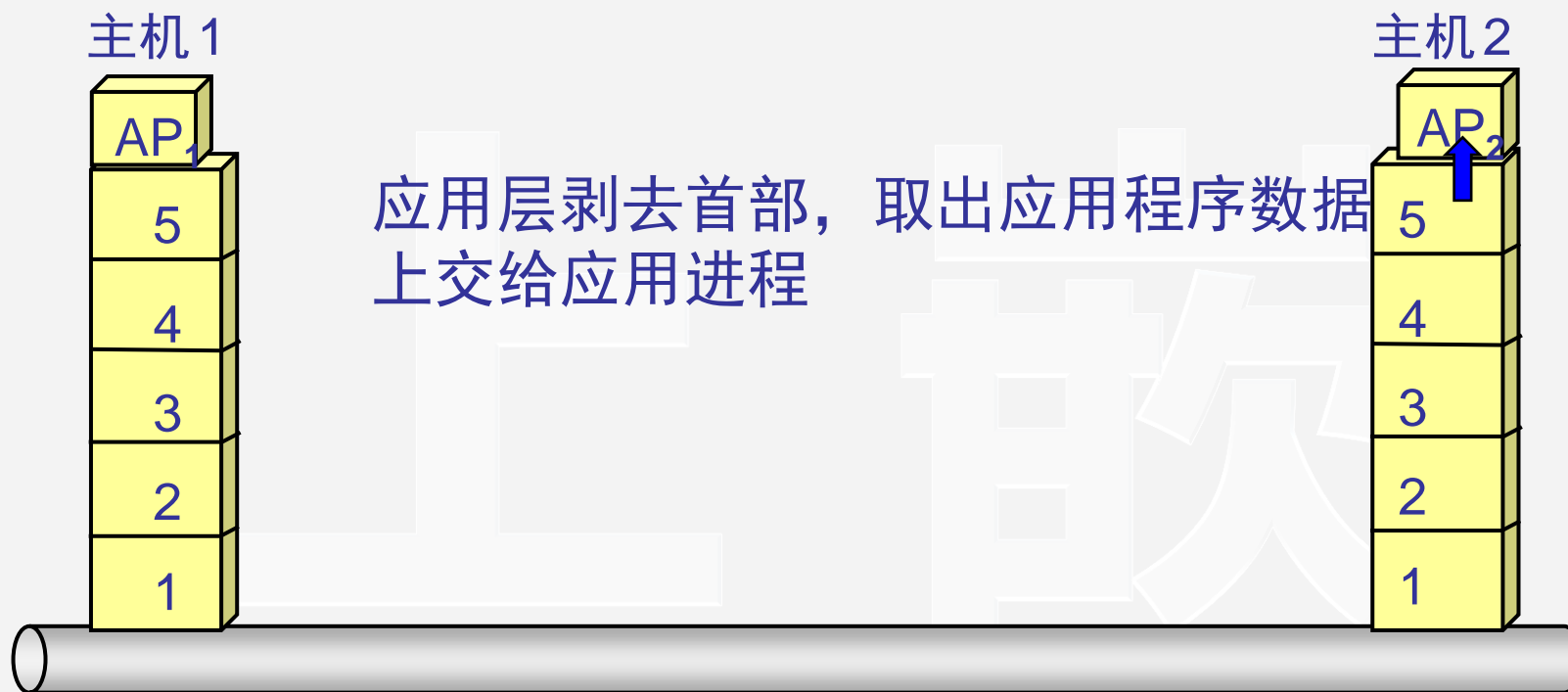
TCP/IP协议

● TCP/IP通信过程



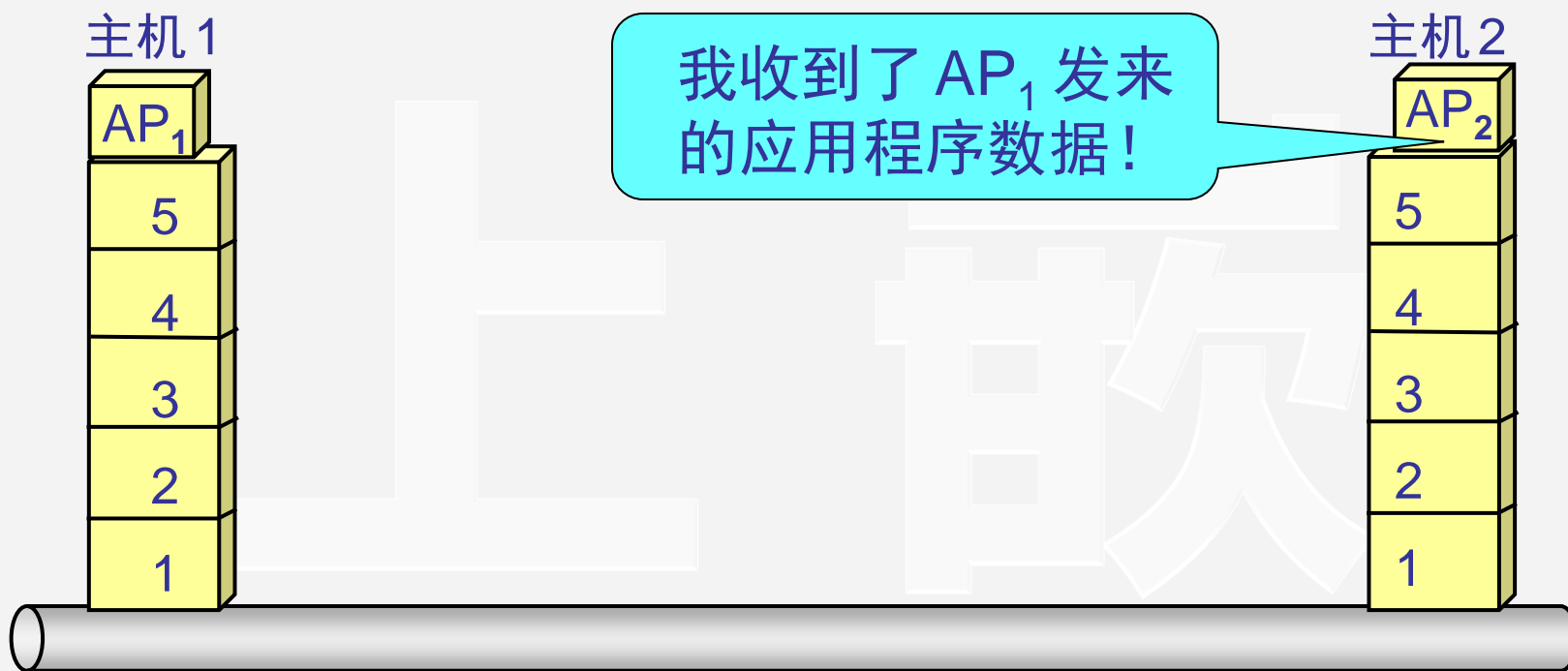
TCP/IP协议

● TCP/IP通信过程



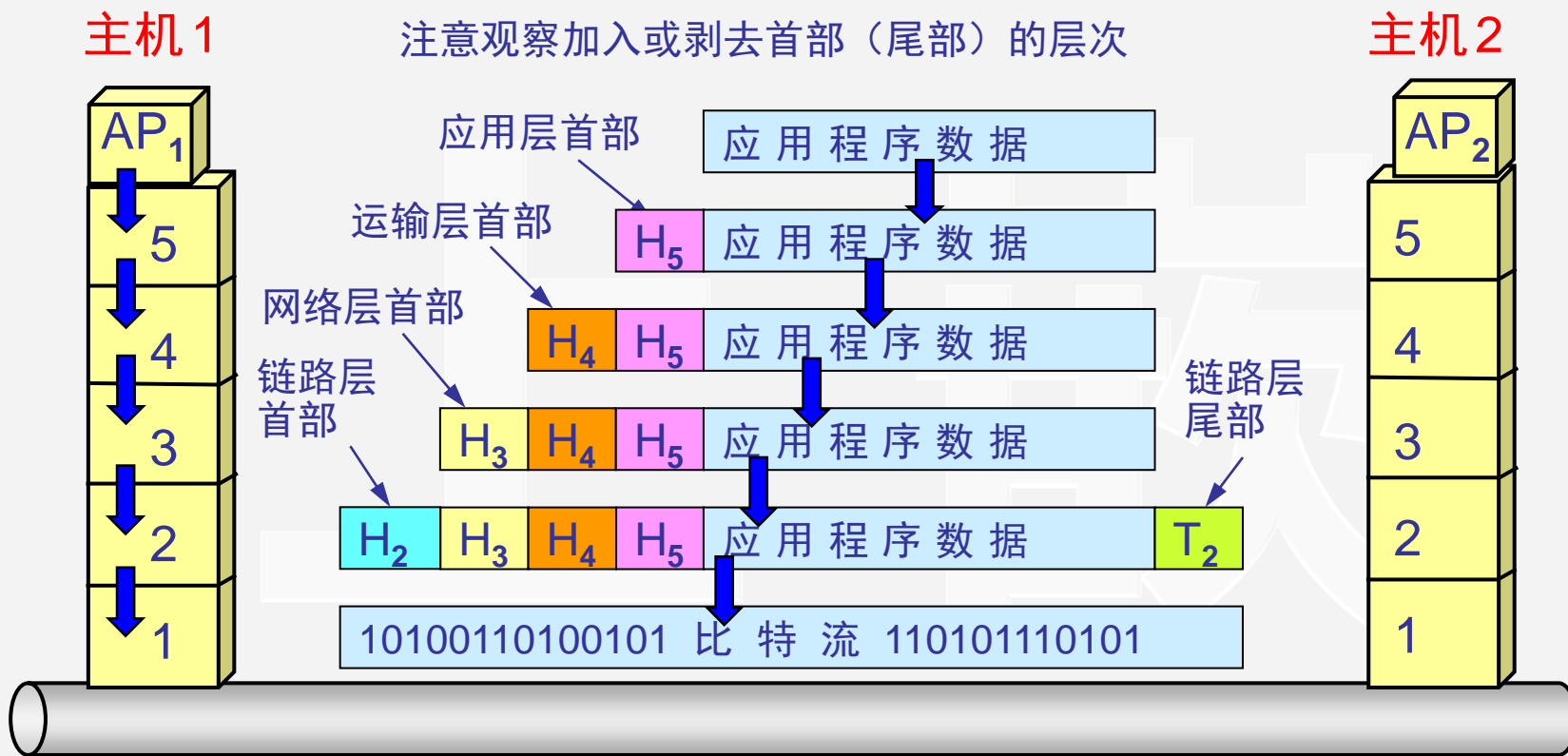
TCP/IP协议

📄 TCP/IP通信过程



TCP/IP协议

TCP/IP通信过程



TCP/IP协议

典型的C/S结构模型



TCP/IP协议族



常用协议

- TCP(Transport Control Protocol) 传输控制协议
- IP(Internetworking Protocol) 网间协议
- UDP(User Datagram Protocol) 用户数据报协议
- ICMP(Internet Control Message Protocol) 互联网控制信息协议
- SMTP(Simple Mail Transfer Protocol) 简单邮件传输协议
- SNMP(Simple Network manage Protocol) 简单网络管理协议
- HTTP(Hypertext Transfer Protocol) 超文本传输协议
- FTP(File Transfer Protocol) 文件传输协议
- ARP(Address Resolution Protocol) 地址解析协议

课程总结



本节课程内容

- 网络定义和分类
- 网络的组成
- 计算机网络体系结构



下节课程

- 五层架构
- 物理层
- 数据链路层
- 网络层
- 传输层
- 应用层

嵌入式